



União da Vitória - Paraná

IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na
Educação Matemática

Informações sobre as Autoras:

Debora Coelho de Souza

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(UFMS)
debora.c.souza@ufms.br

Claudia Carreira da rosa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(UFMS)
claudia.rosa@ufms.br

Formação de Professores e as Fases para Ambientalização com a Modelagem Matemática

Resumo

Refletir sobre processos de formação dos professores em relação aos significados dos conteúdos matemáticos frente a realidade é relevante para melhoria na qualidade do ensino desses. Neste sentido usar a Modelagem Matemática, como uma estratégia de ensino é uma possibilidade de “tornar presente” os conteúdos relacionando-os com a realidade. Assim, oportunizar ao professor uma formação que permita uma familiarização com a Modelagem Matemática, de forma gradativa, pode ser uma possibilidade de diminuir suas inseguranças em relação a utilização da estratégia. Nosso objetivo neste artigo, é descrever quatro fases de ambientalização do professor com a Modelagem, de forma a incentivá-lo e ajudá-lo a implementá-la em sala de aula. Para tanto, observamos professores que ensinam matemática em um curso de formação continuada sobre modelagem e depois utilizamos as fases de ambientalização com modelagem em um curso de formação inicial com acadêmicos de pedagogia. Consideramos que as fases foram fundamentais para a ambientalização dos professores de forma gradativa e eficiente.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Formação de Professores. Fases de Ambientalização.

Abstract

Reflecting on teacher training processes in relation to the meanings of mathematical content in the face of reality is relevant for improving the quality of their teaching. In this sense, using Mathematical Modeling as a teaching strategy is a possibility to “make present” the contents relating them to reality. Thus, providing the teacher with training that allows for a gradual familiarization with Mathematical Modeling can be a possibility to reduce their insecurities in relation to the use of the strategy. Our objective in this article is to describe four phases of teacher environmentalization with Modeling, in order to encourage and help them to implement it in the classroom. To do so, we observed teachers who teach mathematics in a continuing education course on Modeling and then we used the phases of environmentalization with modeling in an initial training course with pedagogy academics. We consider that the phases were fundamental for the environmentalization of teachers in a gradual and efficient way.

Keywords: Mathematical Modeling. Teacher Training. Environmentalization Phases.

Realização:



UNESPAR
Universidade Estadual do Paraná





Introdução

No mundo globalizado as informações chegam de forma rápida, a novidade de hoje já está ultrapassada amanhã, isto em todos os segmentos. Neste sentido, é necessária uma readequação no ambiente escolar, uma vez que despertar o interesse do aluno tem sido um desafio constante. As competências a serem desenvolvidas no âmbito educacional foram ampliadas, exigindo assim, uma diversidade maior de estratégias de ensino a fim de promover a formação de um indivíduo capaz de interpretar, pensar com criticidade, tomar decisões e executar procedimentos, compreendendo-os dentro de um contexto.

Todas essas questões acabam recaindo sobre o papel do professor em sala de aula e influenciando as discussões sobre a formação destes, uma vez que, a democratização do saber passa, primeiramente, por este profissional, envolvendo tanto sua formação inicial quanto sua formação continuada.

Sabemos que na formação inicial, em geral, não é possível que o profissional aprenda todos os conhecimentos necessários para que atenda às exigências da escola. A docência é uma profissão que precisa estar em constante aprendizado, é necessário que o professor permaneça estudando, com atualizações contínua de seus conhecimentos e formas de ensino, de modo a aprender e reaprender, buscando significado em suas práticas diárias, buscando aprimorar seus conhecimentos.

Deste modo, consideramos necessário que a formação continuada seja pautada na participação ativa do professor levando em consideração suas experiências, sua realidade, além do conhecimento teórico, de forma a possibilitar que este construa maior consciência e eficiência em suas ações, ampliando seus horizontes. Assim, de acordo com Delors, (2003, p. 159) a formação do professor “para ser eficaz terá de recorrer a competências pedagógicas muito diversas e a qualidades humanas como autoridade, paciência e humildade [...]”. Tal formação precisa ser no sentido de ampliar horizontes, de forma a fornecer subsídios para o professor inovar em suas aulas.

Face ao exposto e considerando que umas das principais tarefas do professor consiste em compartilhar o conhecimento com o aluno, permitindo a ele a vivência da solução, incentivando-o a elaborar hipóteses, participar de discussões e reflexões, permitindo-o errar e acertar para que possa construir seu próprio conhecimento e estruturá-lo com a compreensão das simbologias empregadas na linguagem matemática é que defendemos o uso da Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino que pode trazer inovação para sala de aula.



De acordo com Rosa (2013) tal estratégia oportuniza desafios tanto metodológicos quanto em relação aos conteúdos propriamente ditos, usando problemas reais, investigando uma situação concreta¹, um questionamento, onde o aluno tem a oportunidade de criar um encaminhamento de resolução e um modelo do fenômeno, validando-o frente a situação real e não apenas, repetindo atividades prontas e pré-estabelecidas. A Modelagem Matemática oportuniza ao professor e ao aluno a possibilidade de “enxergar/representar” a Matemática de uma forma diferente, tornando-a menos abstrata e conseqüentemente menos complexa. Pode criar um espaço favorável para discussão e questionamentos sobre conteúdos, bem como, sua utilidade no mundo, uma vez que os assuntos, em geral, podem partir tanto do interesse do aluno como do professor, proporcionando o envolvimento de ambos.

Entretanto, apesar de ser consenso entre os estudiosos da área sobre as vantagens de utilizar a Modelagem em sala de aula, existe uma certa resistência, por parte dos professores, uma vez que, eles precisam, conhecer, se apropriar, ter confiança, dominar tal estratégia para que tenham êxito no desenvolvimento da mesma em sala de aula. A resistência não é apenas na utilização da modelagem, mas em qualquer estratégia/metodologia que não tenham um conhecimento mais aprofundado. Segundo Robbins (1999, p. 399), "a resistência a mudanças é uma reação natural de indivíduos e de grupos ao inusitado, principalmente quando se encontram diante de transformações estruturais e funcionais no ambiente de trabalho"

Neste sentido, superar as inseguranças é um dos desafios do profissional e para tanto consideramos ser importante a familiarização gradativa do professor com a estratégia de ensino e então estabelecemos quatro fases de ambientalização do professor com a Modelagem Matemática de forma a ajudá-lo a encaminhar o desenvolvimento em sala de aula, sendo a descrição destas fases o objetivo principal deste artigo, que é um recorte da dissertação da primeira autora, a nossa coleta de dados ocorreu durante um curso de formação continuada de professores com ênfase em Modelagem Matemática, que iniciou com a participação de 22 professores em um cidade do interior de Mato Grosso do Sul.

¹ **Concreto:** 1. Aquilo que é real ou verdadeiro.



Formação de Professores e Modelagem Matemática

O ser professor, no contexto atual, exige certa ousadia aliada a diferentes conhecimentos. Precisamos de professores que possuam iniciativa, que estejam dispostos a ensinar e a aprender, que tenham paciência para ouvir. Mesmo estando na era de informações instantâneas e numa época de mudanças rápidas, ainda são os professores, os protagonistas da sala de aula, responsáveis, em grande parte, pela qualidade da aprendizagem das novas gerações. Neste contexto, de acordo com Libâneo (2004), as escolas vêm sendo pressionadas a repensar o seu papel, questionadas sobre o desenvolvimento das competências e habilidades que o professor tem a função de despertar em seus alunos.

Assim, refletir a respeito da formação de professores se torna essencial, pois a qualificação profissional não se dá apenas com os cursos de graduação, uma vez que o professor precisa estar sempre em busca de novos conhecimentos, tanto na área específica quanto na pedagógica, ser um pesquisador em sua prática. Para D'Ambrósio (2010), não existe bom professor sem dedicação. Esse é criado e recriado ao longo de toda sua carreira.

Nessa perspectiva, a formação continuada de professores associa-se ao processo de melhoria das práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores em sua rotina de trabalho e em seu cotidiano escolar. Além disso, a formação relaciona-se também à ideia de aprendizagem constante no sentido de provocar inovação na construção de novos conhecimentos que darão suporte teórico ao trabalho docente. “A formação é o instrumento mais potente para democratizar o acesso das pessoas à cultura, à informação e ao trabalho” (GARCIA 1999, p.11).

Face ao exposto, acreditamos que os professores precisam inovar em sala de aula, proporcionar aos seus alunos formas de aprendizagem diferenciadas, que possam atingir a todos. Para tanto, se aprimorar, sair da zona de conforto, ter uma atuação investigativa, propiciando aos alunos situações que os façam pensar é essencial. Nesta atuação ao permitir ao aluno tentar, e se errar, ter a oportunidade de consertar o erro é ainda uma atitude inovadora por parte do profissional. Fazer com que os alunos não sejam meros “seguidores de exemplos”, repetindo processos prontos, pode fazer a diferença na qualidade em sua prática.

Para conseguir tal diferença, o primeiro passo é refletir sobre suas formas de ensino, sobre as estratégias utilizadas em sala de aula. Esta reflexão poderá levá-lo as seguintes questões: “Como eu posso melhorar?” “O que fazer para melhorar?” “Eu preciso melhorar?”. Reconhecer a necessidade de refletir a prática de sala de aula é o primeiro passo para iniciar uma mudança de



atitude. Tomar coragem para aprender já é uma atitude louvável, é ter coragem para experimentar, para sair da “zona de conforto”.

Dewey (1979) defende que o professor precisa “querer” refletir sobre sua prática. Ao procurar e identificar os problemas em suas aulas, que podem ser tanto de ordem pedagógica quanto específica, ele pode buscar por caminhos que o levem a melhorar sua prática, e, conseqüentemente, seus alunos terão a oportunidade de aprender.

Acreditamos que a formação do professor precisa ser contínua e reflexiva, que o professor precisa considerar suas experiências tanto quanto a teoria posta e neste sentido, abordar diferentes saberes.

(...) a prática docente não é apenas um objeto de saber das ciências da educação, ela é também uma atividade que mobiliza diversos saberes que podem ser chamados de pedagógicos. Os saberes pedagógicos apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa (...) (TARDIFF, 2002, p. 36).

As práticas educativas precisam ser estimuladas. Mesmo que seja o professor quem deve iniciar o processo de refletir sobre sua prática, estimular este processo é essencial. As transformações sociais revelam que estamos em “novos tempos” e necessitando de alternativas para nos adequarmos com as demandas apresentadas pelo mercado de trabalho que exige pessoas altamente qualificadas. De acordo com D’Ambrósio (2001, p. 20), “o mundo atual está a exigir outros conteúdos, naturalmente outras metodologias para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena”.

Ser professor é mais que transmitir conhecimentos, sendo assim, não é uma profissão estática, vai se construindo ao longo da vida. “(...) formar é muito mais que treinar o educando no desempenho de destrezas” (FREIRE, 1996, p. 15). É necessário saber gerenciar, criar condições, dar oportunidade para processo de aprendizagem e também interagir com o aluno na produção crítica de novos conhecimentos. Assim, reforçamos novamente sobre como a função do professor em sala de aula é desafiadora.

Segundo Nóvoa (2002a, p. 23), “o aprender contínuo é essencial e se concentra em dois pilares: a própria pessoa, como agente; e a escola, como lugar de crescimento profissional permanente”. Para o autor, a formação continuada se dá de maneira coletiva e depende da experiência e da reflexão como instrumentos contínuos de análise. É necessário “querer” e nós acreditamos que este “querer” pode ser estimulado.



Para Garcia (1995), a formação continuada é um conjunto de atividades feitas pelo docente buscando seu desenvolvimento pessoal e profissional, com o objetivo de melhorar sua prática em sala.

Neste sentido, acreditamos que oportunidades de formação precisam ser oferecidas aos professores, com o intuito de serem alunos aprendendo a ensinar, mas também sendo professores com muito a compartilhar. “A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando” (NÓVOA, 1997, p. 23). É a formação pensada como compartilhamento de teorias e práticas. Uma formação que tem como foco a reflexão profissional de cada um.

De acordo com Freire (1996, p. 43), “(...) é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem é que se pode melhorar a próxima prática”. Logo, pensar, refletir, especializar-se, mudar, faz parte da vida profissional de qualquer pessoa, em qualquer profissão. O professor precisa direcionar sua prática de acordo com a realidade em que atua, sempre levando em consideração as necessidades de seus alunos. Em particular, sobre a Matemática, existe a necessidade de “tornar presente” os conteúdos a serem ensinados. Assim, capacitar o professor para as questões que envolvem o “por que fazer” é primordial.

Deste modo acreditamos na importância de uma prática docente voltada para a realidade, que faça os conteúdos de sala de aula terem sentido fora dela, deixando para trás velhas práticas e adotando metodologias inovadoras, capazes de estimular quem ensina e quem aprende Matemática (MANRIQUE; MOREIRA; MARANHÃO, 2016a; b).

Neste sentido, aproximar a matemática escolar da realidade, pode ser uma possibilidade para permitir que o aluno participe de sua própria aprendizagem e por meio de situações que envolva a realidade, permitir uma aula investigativa, onde o mesmo vivencie a solução, incentivando-o a elaborar hipóteses, participar de discussões e reflexões, permitindo-o errar e acertar e então construir seu próprio conhecimento estruturando-o com a compreensão das simbologias empregadas na linguagem matemática.

Uma das possibilidades para “tornar presente” os conteúdos matemáticos é a utilização de Modelagem Matemática em sala de aula, por suas características peculiares que podem possibilitar o desenvolvimento de ações pedagógicas que favoreçam a prática do professor, como uma forma de “ver” novos entendimentos no ensino e na aprendizagem de Matemática.



Embora na literatura existam de acordo com os autores, diferentes concepções e maneiras de desenvolver atividades de Modelagem, é consenso entre os pesquisadores do assunto que esta 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.

Segundo Bassanezi (2006), trabalhar com Modelagem no ensino não é apenas uma questão de ampliar conhecimentos matemáticos, mas, sobretudo, de se estruturar a maneira de pensar e agir tanto do professor quanto do aluno.

Para Barbosa (2000) o processo de Modelagem, colabora para que os alunos adquiram e desenvolvam o senso crítico e, de alguma forma, interprete uma situação real matematicamente e vice-versa, despertando para importância de ter um letramento matemático.

Na mesma linha de raciocínio, Almeida e Dias (2004) defendem o uso de atividades de Modelagem em sala de aula como uma alternativa para o ensino e a aprendizagem da matemática escolar, que desperta maior interesse, podendo levar a um conhecimento crítico e reflexivo em relação aos conteúdos matemáticos.

Desta forma a Modelagem Matemática é uma oportunidade de estudar a Matemática de outra forma, não sendo ela uma ciência pronta e acabada, mas sim uma forma de enxergar a utilização no mundo real, relacionando o conteúdo da escola com seu cotidiano.

Neste sentido, interpretar o problema real e transformá-lo num problema matemático e então após encontrar a resolução matemática, interpretá-la em um contexto real, fará diferença na aprendizagem, visto que estas interpretações poderão levar o aluno a perceber o significado dos conteúdos utilizados.

Ao usar Modelagem, Souza (2020) coloca que o professor oportuniza uma “conversa” entre diferentes áreas do conhecimento, ressaltando o caráter interdisciplinar. Neste sentido destaca que é possível uma visão mais crítica e dos conteúdos como um todo.

As ações de problematização e investigação, características da Modelagem Matemática, quando estimuladas, podem tornar as aulas de Matemática mais interessantes e levar os estudantes a desenvolver a habilidade de lidar criticamente com situações problema que envolvem a Matemática, seja na escola ou em outras situações de sua vida (TORTOLA, 2012, p. 25).

Neste contexto, consideramos que a Modelagem é uma forma de ensinar os conteúdos matemáticos, por meio de problemas da realidade, de maneira que os alunos consigam relacionar esses conhecimentos matemáticos com outras áreas, com outros contextos, expandindo o



entendimento para além da sala de aula, visando dar significados a esses conteúdos, tornando-os menos abstratos.

Em geral, o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática segue uma sequência de procedimentos, nestes, vão aparecendo os conteúdos matemáticos relacionados às interpretações feitas. Estas interpretações são os significados que vamos atribuindo. Primeiro temos a situação real a qual gostaríamos de investigar, a partir dela, tiramos informações, fazemos simplificações e então definimos o problema a ser investigado. Esta é a parte onde “entendemos” o contexto que iremos investigar e então iniciamos a procura de ferramentas para buscar solução do problema. Nesta procura, vamos experimentando e utilizando ferramentas matemáticas, até chegarmos ao modelo matemático que representa a situação. Somente sabemos se o modelo representa ou não a situação após a validação, que é a interpretação dos resultados matemáticos frente a situação real investigada. A cada validação não satisfeita, outras ferramentas matemáticas poderão ser utilizadas e outros modelos vão sendo construídos, durante esse processo o aluno tem a oportunidade de questionar, interpretar, tentar resolver o problema, e nessa tentativa pode ocorrer a aprendizagem. Durante todo o processo, o professor é um orientador e precisa estar “aberto” para aceitar caminhos diferentes do que havia planejado.

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. O papel do professor, frente a esta forma de ensino, é de orientador do conhecimento. A ênfase no ‘ensino’ e na ‘aprendizagem’ é a mesma, ou seja, tanto professor, quanto aluno, dividem a responsabilidade desta em sala de aula.

Porém, em geral, alunos e professores não estão acostumados a trabalharem desta forma. Existe nesta estratégia uma necessidade de assumir uma postura mais ativa, investigativa, uma vez que não existe um exemplo a seguir. Esta postura diferenciada, muitas vezes causa receio tanto no aluno quanto no professor. E neste sentido é que concordamos com Almeida e Dias (2002) pois de acordo com elas os alunos precisam se acostumar com as atividades de Modelagem Matemática de forma gradativa, a partir de momentos. Para tanto no primeiro momento o professor leva um problema estruturado e resolve em parceria com os alunos, no segundo momento, ele leva dados sobre um tema e juntos elaboram um problema, investigam e o resolvem frente ao contexto inicial e no terceiro momento que os alunos escolhem desde o tema a ser investigado até a resolução do



problema, sendo o professor, apenas um orientador. Face ao exposto é que defendemos a utilização gradual da Modelagem em sala de aula, como uma forma de familiarização.

Encaminhamentos metodológicos

Essa pesquisa é de cunho qualitativo, que segundo Bogdan e Biklen (1994) se caracteriza como uma 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 o desenvolvimento deste trabalho usamos dados coletados por meio de um curso oferecido a professores da rede pública de uma cidade no interior de Mato Grosso do Sul. O curso de Modelagem Matemática como forma de ensino, ocorreu durante três meses, com encontros de quatro horas a cada encontro, totalizando uma carga horária de 48 horas, e contou com a participação de 22 professores, sendo 12 graduados em Matemática e 10 graduados em Pedagogia.

O curso foi dividido em duas partes, sendo que a primeira foi relacionada a questões teóricas, envolvendo as concepções de Modelagem e análise de atividades já desenvolvidas, enquanto que a segunda parte foi a elaboração e o desenvolvimento de atividades de Modelagem em sala de aula.

Os dados foram analisados de forma a alcançar o objetivo deste trabalho, ou seja, estabelecer fases de ambientalização do professor com a Modelagem de forma a incentivar a utilização da estratégia em suas aulas. Esta ambientalização tem como inspiração os momentos de familiarização de Almeida e Dias (2004), que considera que a introdução de atividades de Modelagem em sala de aula seja realizada de forma gradual.

Ambientalização do professor em relação ao desenvolvimento de atividades de Modelagem Matemática: as fases

Considerando as características da Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática e a necessidade de oferecer formação continuada a professores que realizamos no fim de 2019 e início de 2020 um curso de formação de professores com ênfase em Modelagem Matemática. Este curso foi dividido em partes.

Nosso objetivo no curso foi mostrar e incentivar os professores a planejarem e desenvolverem suas aulas usando Modelagem. Acreditamos no caráter formador do



desenvolvimento de atividades de Modelagem, mas, apesar disto, temos consciência que por vários motivos, entre eles o “medo do novo” que a maioria dos professores tem.

Durante o curso, na primeira parte, que trouxe um contexto mais teórico, já percebemos que os professores, apesar de tímidos inicialmente, fizeram vários questionamentos, colocaram alguns exemplos de sala de aula e muitos disseram que estavam fazendo Modelagem sem saber. Apesar disto, em todos os momentos, apareciam obstáculos. *“Olha professora, isto não dará certo, tenho uma lista de conteúdos para passar, não posso ficar discutindo tanto a realidade”*; *“No papel dá certo, mas tenho 40 alunos, não dou conta disto não, todo mundo perguntando junto, vai que aparece algo que não sei”*; *“Eu até faria, mas sou pedagoga, meu forte não é matemática. No planejamento até as continhas eu deixo pronta”*; *“Acho que não tenho coragem de arriscar não, preciso de confiança”*. Estes obstáculos, pareciam estar relacionados, principalmente com a “abertura” do planejamento, com o “medo” do que poderia surgir.

Ao perceberem que aluno pode escolher diferentes caminhos, que não são necessariamente, o caminho planejado pelo professor, pareciam se “desencantar”. O medo no novo, do julgamento dos outros foi algo constantemente ressaltado durante o curso. “Quando o professor utiliza de Modelagem ele está “se abrindo” a novas perspectivas, dando a seu aluno a chance de “participar” de sua aula. Está se arriscando, pois, o mesmo não possui domínio dos caminhos”. (XXXX. 2013, p. 21).

Durante a primeira parte do curso, várias vezes escutamos frases no sentido de que era necessário estar preparado para usar Modelagem *“saber muito para ter confiança”*. Deste modo concordamos com Almeida e Santos (2006) quando afirmam que os professores precisam ter a oportunidade de “aprender” sobre Modelagem, “aprender” por meio da Modelagem e “ensinar” usando Modelagem, para que a estratégia chegue realmente nas salas de aulas, principalmente do ensino básico.

Precisamos oportunizar ao professor uma aprendizagem que permita que o mesmo tenha domínio tanto dos conteúdos como da estratégia de ensino e, de preferência, relacionando-os com a realidade. Esta questão fica mais evidente quando ouvimos os professores com formação em Pedagogia se manifestarem. Eles elogiaram o desenvolvimento de atividades de Modelagem, mas colocaram que não fariam, pois, não tinham segurança suficiente para tanta inovação.



Mesmo com as ressalvas, continuamos com o curso, com as discussões e entramos então na segunda parte. Nesta discutimos problemas prontos e a partir destes, os professores apresentariam propostas novas para serem desenvolvidas com seus alunos.

Apesar das reclamações, das dificuldades, percebemos que na segunda parte do curso, surgiram propostas bem diferenciadas, interessantes. No decorrer da elaboração dos planos de ensino usando Modelagem, principalmente os professores com formação em pedagogia, nos surpreenderam. Ao serem questionados, durante o processo de elaboração, obtivemos respostas como: *“professora, estou gostando deste negócio, até entendi mais a matemática, só não sei se tenho coragem de fazer na sala de aula, (risadas)... tenho medo de errar”*; *“Querida ter aprendido Matemática assim, daí eu não teria tanta dificuldade”*; *“Adoro saber para que serve esses conteúdos, é mais fácil de aprender assim”*; *“Achei meu planejamento legal, só não sei se tenho coragem”*. Notamos que, apesar, da insegurança, pareciam estar gostando do resultado.

Souza (2011) defende que o uso de atividades de Modelagem Matemática possibilita a conexão dos conteúdos matemáticos com a realidade. Percebemos que se sentiram desafiados, inclusive teve um professor graduado em Matemática, que também lecionava física, que trouxe uma proposta relacionada às disciplinas e abriu uma discussão sobre a necessidade do trabalho interdisciplinar. Esta discussão foi encaminhada para as diversas possibilidades que teria o pedagogo, visto que leciona diferentes disciplinas para uma mesma sala. Algo que destacamos para eles foi a importância do professor “querer” e “gostar” de fazer, de “acreditar” na proposta, pois suas concepções influenciam em como o professor vai desenvolver a atividade.

Durante a segunda parte do curso, todos os 22 participantes fizeram o planejamento usando Modelagem. Todas as propostas foram apresentadas e discutidas no grande grupo. Alguns professores relataram até o que diriam, em detalhes, para os alunos, mas, apenas três professores desenvolveram o planejamento com os alunos. Um da Matemática e dois da Pedagogia.

Neste sentido, consideramos que para que o professor saia da “zona de conforto” ele precisa ter segurança, além de vontade, uma vez que, precisará repensar, revisar e reestruturar sua prática constantemente. Rosa (2013) baseada nas ideias de Nóvoa (1992), defende que 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).

É importante que o professor seja inovador em sala de aula conquistando e estimulando seus alunos e então motivando-os a estudar, a entender Matemática, e para tanto, precisa estar familiarizado com a estratégia de ensino que está usando.

Depois do desenvolvimento das atividades de Modelagem em sala de aula, perguntamos aos professores como havia sido, e quais foram as maiores dificuldades. Segundo eles, o nervosismo foi muito difícil de controlar, que mesmo que haviam planejado detalhadamente, na hora foi diferente. Relataram que os alunos também estranharam, que queriam que eles dissessem o que era para fazer. O professor da Matemática, se mostrou indignado com uma frase de um de seus alunos. *“o cara teve coragem de dizer que eu tinha que falar o que era para fazer, eu era o professor, logo minha obrigação, acredita?”*

Neste sentido, observamos a necessidade de familiarizar os professores com a Modelagem, de prepará-los para os desafios. Precisam se acostumar com a estratégia para que possam ter mais segurança. Percebemos que os professores que não desenvolveram suas atividades tinham receio do que poderia acontecer, de aparecer questões que não sabiam resolver, dos alunos não participarem, da coordenadora da escola questionar, dos alunos fazerem algazarra, entre outros imprevistos.

Assim, uma possibilidade para diminuir o receio dos professores em relação ao desenvolvimento da Modelagem Matemática em sala de aula estimulando-os a usar a estratégia de ensino é ambientá-los com ela. Para tanto consideramos que esta ambientalização pode acontecer em quatro fases.

As fases foram construídas a partir dos encaminhamentos do curso de formação continuada em Modelagem Matemática e embasadas nos momentos de Almeida e Dias (2004) que trazem a necessidade da introdução de atividades de Modelagem de forma gradativa, visando o amadurecimento do aluno.

Na primeira fase o professor vai aprender sobre Modelagem. Antes de ir para sala de aula é necessário que o mesmo conheça sobre a estratégia. Nesta fase é preciso estudar sobre as concepções de Modelagem que existem na literatura, discutir objetivos, aproximações e



distanciamentos. É o que chamaremos de aprendizado teórico. Também é nesta fase que irá modelar problemas prontos, ler sobre os encaminhamentos dados a problemas propostos por outros professores e/ou autores da área. É a fase que ele é “aluno” de Modelagem, que aprende sobre.

A segunda fase é quando este tem seus “primeiros passos” como professor usando Modelagem. Nesta fase o professor inicia o seu primeiro planejamento utilizando a estratégia de ensino. É necessário que o professor reúna a teoria da primeira fase com sua experiência de sala de aula. Agora é planejar e pensar os conteúdos que precisa ensinar usando uma investigação de problemas reais para atingir seus objetivos pedagógicos.

Consideramos que nas duas primeiras fases o professor é um aprendiz de Modelagem. Primeiro ele investiga problemas prontos, analisa resultados que outras pessoas divulgaram. Depois ele passa a criar suas próprias atividades, frente a seu objetivo de ensino. Nestas fases ele “faz” Modelagem, visando a aprendizagem própria, no seu tempo, sem receita pronta. Precisa ter orientação, discutir com pessoas que já desenvolvem atividades desta natureza. É o período que vai adquirir confiança em si próprio com o “saber fazer”.

A terceira fase começa com a primeira experiência usando Modelagem em sala de aula. É uma fase de muitos receios, de vários questionamentos, como: Será que vai dar certo? Será que os alunos vão conseguir fazer? Será que possuem conhecimento matemático para iniciar? E se não fizerem, o que vou fazer? Será que vão usar os conteúdos planejados? Se não aparecer a Matemática que preciso, como vou abordar os conteúdos? Preciso sistematizar? E se perguntarem coisas que não sei?

É importante que o professor tenha alguém para recorrer, para dividir as aflições. Não necessariamente precisa ser alguém que já esteja habituado a trabalhar com Modelagem, o importante é que tenha alguém para trocar experiência, dividir ideias, dar sugestões. Vale ressaltar a importância de iniciar com os alunos propondo atividades com um grau de complexidade baixo, problemas simples já estruturados, pois os alunos, em geral, também não estão acostumados com o desenvolvimento deste tipo de atividade.

Aprender a esperar pela resposta do aluno, ouvir sobre outros encaminhamentos que não estavam planejados, pesquisar sobre outras áreas do conhecimento, entender que o fluxo de conteúdos é diferenciado, no sentido de ordená-los, de sistematizá-los, lidar com a “bagunça organizada” e com a opinião das outras pessoas são desafios a serem superados.



Na quarta fase, é quando o professor já possui experiência com atividades básicas, então este poderá partir para atividades mais complexas. Já está habituado a trabalhar de forma mais “aberta”, sendo um orientador do conhecimento. Aqui nesta fase o professor pode “experimentar” um pouco mais, terá mais confiança em organizar as atividades cuja participação do aluno é maior. Neste sentido, se sentirá mais confiante em permitir que o aluno elabore o problema, escolha o tema a ser trabalhado.

Assim, defendemos que ao oportunizar aos professores, formação adequada, onde os mesmos podem ter encaminhamentos claros para utilizar a Modelagem Matemática podemos ter um número maior de adeptos à estratégia de ensino e então chegar efetivamente na sala de aula, em particular, da Educação Básica.

Considerações finais

É fato que as discussões sobre formação de professores é algo complexo e envolve vários fatores. O emocional é um deles. Muitas vezes os professores até gostam das propostas diferenciadas que lhes são apresentadas, mas, em geral, o receio de “não dar certo, não dar conta” é maior que a vontade de inovar. Estes receios acabam gerando uma insegurança sobre o uso de formas diferenciadas de ensino em sala de aula, em particular da Modelagem de Matemática.

Neste sentido, propor ações que podem colaborar na formação do professor, ações que podem acarretar uma leitura mais dinâmica, de forma que este supere desafios, entre eles, o receio de não dar certo, é algo que pode influenciar a qualidade do ensino e da aprendizagem tanto na Educação Básica quanto na superior.

Assim, construímos quatro fases de ambientalização do professor com a Modelagem Matemática, de forma que este possa se sentir mais seguro para implementar a estratégia em suas aulas. As fases foram construídas a partir de considerações levantadas por um grupo de professores que participaram de um curso de formação continuada com ênfase em Modelagem e com os momentos de Almeida e Dias (2004).

Acreditamos que as fases podem auxiliar o professor na implementação da Modelagem em sala de aula, e conseqüentemente possibilitar que o uso desta estratégia de ensino chegue, de forma mais ampla, às salas de aula.



Referências

ALMEIDA, L. M. W.; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema**, ano 17, n. 22, p.19-35, 2004.

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

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 2 ed. Campinas-SP: Papyrus, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

DEWEY, J. **Como Pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição**. Tradução de Haydêe Camargo Campos, 4^o Ed. São Paulo: 1979.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir**. 8. ed. - São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 200

FREIRE, P. **A pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática Educativa**. 36 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, C. M. **A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor**. In.: NÓVOA, A. (coord.) Os professores e a sua formação. Tradução de Graça Cunha, Cândida Hespana, Conceição Afonso e José A. S.Tavares. Lisboa: Dom Quixote, 1995, p 51-76.

GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Tradução de Isabel Narciso. Porto: Porto Editora, 1999.

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

MANRIQUE, A. L; MARANHÃO, M. C. S. de A; MOREIRA, G. E. **Desafios da Educação Matemática Inclusiva: Formação de professores**. 1. ed. São Paulo: LF Editora, 2016a.

NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. 2^a. Ed. São Paulo: Cortez, 2002(a).

NÓVOA, A. (coord). **Os professores e sua formação**. Lisboa-Portugal, Dom Quixote, 1997.

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

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.

SOUZA, D. C. **Representações sociais e modelagem matemática: um estudo envolvendo o ensino de matemática na formação de pedagogos**. 2020. Nf. Dissertação (Mestrado em Educação



Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande-MS, 2020.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2001.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TORTOLA, E. **Os usos da linguagem em atividades de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**. 168 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, 2012.