

A PRIMEIRA EXPERIÊNCIA COM MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO: CONCEPÇÕES, PERCEPÇÕES E EXPECTATIVAS DO FUTURO PROFESSOR A PARTIR DA PRÁTICA EM SALA DE AULA

Luana Tais Bassani

Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia

luanataisbassani@gmail.com

Flaviane Predebon Titon

Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia

flaviane.predebon@ifc-concordia.edu.br

Resumo:

O trabalho objetiva relatar uma experiência teórico-prática vivenciada no sexto semestre do curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia em 2012. Tais experiências integram-se na medida em que a análise de âmbito teórico – pesquisa bibliográfica – realizada como atividade na disciplina de Pesquisa em Educação, serviu como base e reflexões para práticas desenvolvidas durante a disciplina de Estágio Supervisionado II – docência no Ensino Fundamental. Nesse sentido, relatam-se atividades realizadas no âmbito da Modelagem Matemática, discutem-se os resultados da docência no sentido formativo e relacionam-se referenciais teóricos com as concepções formadas na prática, especialmente as concepções acerca da Modelagem Matemática abordada pelo texto referencial.

Palavras-chave: Estágio Supervisionado; Modelagem Matemática; Iniciação à docência.

1. Introdução

O processo formal da formação profissional docente inicia no curso de licenciatura, mas algumas concepções prévias sobre o ato de ser professor e como trabalhar em sala de aula advém das experiências/concepções formadas a partir das vivências ainda quando aluno da escola básica (BARBOSA, 2001; TARDIF, 2011). Segundo Tardif (2011, p. 19) alguns dos diversos saberes e o saber-fazer “provém da família do professor, da escola que o formou e de sua cultura pessoal”. Dessa forma, parte das concepções formam-se a partir das observações e possíveis influências dos professores que passaram pela vida estudantil do acadêmico e, nesse sentido, verifica-se que nem sempre há boas perspectivas do futuro professor com relação a determinadas metodologias de ensino, especialmente na

Matemática, pois podem existir algumas metodologias que foram melhor abordadas do que outras por seus professores, o que de certa forma pode influenciar nas metodologias de ensino praticadas por ele, para quando estiver atuando em sala de aula.

Desse modo, enquanto algumas metodologias são preferidas, outras podem vir a ser descartadas devido à insegurança que despertam no futuro professor. O fato de ter que escolher quais didáticas se utilizar durante a prática em sala de aula, tanto para o professor regente de classe como para o estagiário, pode implicar numa escolha baseada na segurança de bons resultados, mais do que na incerteza do desconhecido e no desafio que se encontra perante o novo.

Para o professor de Matemática, as expectativas e angústias, no geral, são semelhantes às citadas anteriormente. Referente a isto, Barbosa (2001), em sua pesquisa de natureza qualitativa, se utiliza de três estudos de caso para ponderar que os futuros professores trazem concepções empíricas acerca da Matemática e o ensino, desde quando nem pensavam em ser professores. Sobre este panorama, Tardif (2011, p. 20) também disserta e afirma que:

Antes mesmo de ensinarem, os futuros professores vivem nas salas de aula e nas escolas – e, portanto em seu futuro local de trabalho – durante aproximadamente 16 anos [...]. Em suma, antes mesmo de começarem a ensinar oficialmente, os professores já sabem, de muitas maneiras, o que é o ensino por causa de toda a sua história escolar anterior. Além disso, muitas pesquisas mostram que esse saber herdado da experiência escolar anterior [...] persiste através do tempo e que a formação universitária não consegue transformá-lo nem muito menos abalá-lo.

Percebe-se a importância de experiências como estas, pois impulsionam o professor na forma de agir e o direcionam no modo de conceber sua profissão. Nesse aspecto, pode-se salientar que, além da Matemática e o ensino, outra grande discussão e pesquisa é desenvolvida por Barbosa (2001) acerca da Modelagem Matemática.

Esta metodologia de ensino é definida e defendida por diversos autores. Para Barbosa (2001, p. 31) “Modelagem é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. Indagar pois demonstra-se como um incômodo com a situação-problema, em que se procura enunciá-la e compreendê-la, e se faz presente do início, na identificação do problema, até o final, na resolução. O caminho pelo qual se faz a indagação é a investigação, na qual há “busca, seleção, organização e manipulação de informações e reflexão sobre elas” (BARBOSA, 2001, p. 32).

Semelhante a isso, Biembengut e Hein (2007, p. 7) definem Modelagem Matemática como “a arte de expressar por intermédio de linguagem matemática situações-problema de nosso meio”. Considera-se uma arte “ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias” (BIEMBENGUT & HEIN, 2007, p. 13). O termo arte também é referido por Bassanezi (1994), quando associa Modelagem Matemática à arte, pois mesmo existindo algumas linhas, nenhuma é considerada a teoria geral que guia todo o trabalho do modelador.

Os projetos nos quais se deseja fazer Modelagem podem ser escolhidos pelo professor, e, quando o contexto escolar não oferecer as condições para se trabalhar com eles, pode-se organizar de modo diferente. Cabe ao professor criar “condições para os alunos buscarem, inquirirem, problematizarem, etc. situações reais” (BARBOSA, 2001, p. 52).

Nesse sentido, Barbosa (2001) caracteriza a Modelagem Matemática em três casos. A situação que será relatada possivelmente se enquadra no segundo caso, em que o professor propõe uma situação não-matemática e os alunos coletam as informações necessárias para, ao final, obter o modelo matemático, afinal, no primeiro caso o professor traria os dados, o que não aconteceu, pois são os alunos que os obtém, e no terceiro incluir-se-ia o desenvolvimento de projetos.

O modelo matemático pode ser considerado como “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real” (BIEMBENGUT & HEIN, 2007, p. 12), possibilitando compreender, simular e prever o fenômeno estudado.

Nesse aspecto, essa metodologia de ensino é considerada pelos sujeitos inseridos no campo da pesquisa de Barbosa (2001) como sendo algo que necessita de tempo, de condições favoráveis do ambiente de sala de aula e direção da escola, bem como de grande dedicação e comprometimento do professor, o qual se evidencia na prática. O tema tem sua relevância, pois, como afirma o autor, a Matemática e os modelos matemáticos influenciam de várias formas a vida social, o que faz o professor refletir sobre qual educação matemática que se almeja.

A partir disso, pretende-se relatar as concepções, percepções e perspectivas que uma acadêmica do curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal Catarinense formou através da integração de duas práticas desenvolvidas em 2012, ao cursar duas

disciplinas do sexto semestre: a primeira refere-se a duas oficinas desenvolvidas no Estágio Supervisionado II, com uma turma de 8ª série, utilizando da Modelagem Matemática na função de primeiro grau – o qual se torna importante compartilhar, afinal seu desenvolvimento contribuiu nas perspectivas referente a utilização da Modelagem Matemática e suas positivas implicações no ensino, visto que propicia facilmente a contextualização do ensino, e atualmente muito se discute e se sugere sobre isto. A segunda direciona-se a uma prática que compunha a ementa da disciplina de Pesquisa em Educação, a qual se caracterizou pela escrita de um relatório que analisou a constituição do texto científico, a escolher, sendo que foi escolhida a tese de Jonei Cerqueira Barbosa, defendida em 2001 na UNESP – Rio Claro, sob orientação de Marcelo de Carvalho Borba e Rodney Carlos Bassanezi.

2. Metodologia

A natureza da análise desenvolvida considerou dois aspectos: a pesquisa participante em campo, na qual o pesquisador interagiu com os alunos (que de certo modo eram os sujeitos da pesquisa) e também a pesquisa bibliográfica, em que foram elencados alguns autores – principalmente Barbosa (2001) – para a fundamentação teórica das observações e registros.

A princípio, encontra-se a prática da Modelagem Matemática em sala de aula. Sua utilização se deu na segunda etapa do estágio supervisionado, na qual foram desenvolvidas oficinas no período extraclasse, o que implicou em uma presença reduzida de alunos, mas que não se caracterizou como empecilho para a realização.

A descrição da prática, no que se refere a primeira oficina do estágio, trata da experimentação da “dinâmica do movimento”. Para sua realização foram utilizados materiais simples, sendo um carro de brinquedo movido a pilha, e que se desloca com velocidade constante, uma pista confeccionada em papel pardo, com as medidas demarcadas, e cronômetro. Para o experimento foi utilizada uma situação que fosse provável de acontecer no cotidiano: o automóvel está em movimento, partiu de seu ponto inicial ($S_0 = 0$) e foi acelerando até chegar na posição $S = 30$ metros. Ao passar a marca dos 30 metros sua velocidade passou a ser constante (não varia). A partir disso, foram introduzidas algumas atividades de modo que direcionavam o aluno na descoberta de modelos matemáticos, que eram expressos por tabela, gráfico e função matemática.

No segundo encontro pensou-se em desenvolver uma nova atividade para rever os conceitos abordados na situação anterior referente à função de primeiro grau. Desse modo, realizou-se uma atividade com palitos, na qual os alunos deviam manipulá-los para formar quadrados e basear-se nisto para desenvolver as atividades.

Por fim, na análise da tese de Barbosa (2001), buscou-se perceber semelhanças entre a situação vivenciada e as concepções dos futuros professores descritas pelo autor.

3. Resultados e Discussões

No desenvolvimento do primeiro experimento, a partir da situação citada anteriormente, cada aluno tinha um papel a desempenhar na experimentação (figura 1). Eles testaram várias vezes as posições e o tempo – o mínimo estipulado foi de três, mas testaram mais –, até que ficaram com prática e os valores começaram a ser mais próximos de uma velocidade constante.



Figura 1: alunos desenvolvendo o experimento.

Fonte: o Autor, 2012.

Quando a professora experimentou a situação, no momento do planejamento da aula, pressionava o carrinho parando o movimento, para verificar a posição no momento em que parava o cronômetro, já os alunos pensaram diferente e usaram uma régua para pará-lo, colocando a régua na frente do automóvel.

Os alunos perceberam que a velocidade era o número que influenciava na posição do automóvel, pois a cada segundo o valor da velocidade estava sendo acrescentado na posição. Em um momento da dinâmica eles vão perceber que ao invés de testar em todos,

podiam ver quanto movimentava em um segundo, pois seria o quanto aumentaria nos outros segundos também.

Após as discussões e descobertas, foram introduzidos os conceitos relacionados à função de primeiro grau, sobre a relação de dependência, reconhecimento de variáveis e constantes, coeficientes linear e angular, tabela de dados, o gráfico e a reta. Tanto as variáveis quanto as constantes foram reconhecidas facilmente por eles.

O fato de relacionar com as medidas parecia que facilitava a compreensão da função por parte deles. Eles perceberam com pouca dificuldade quais eram as variáveis na função, e que a velocidade seria constante. Com isso, foi explicado como calcular a velocidade ($\Delta S/\Delta t$) brevemente, e comentado que no ensino médio eles verão mais sobre esses conceitos.

Os alunos construíram a tabela facilmente, com a sugestão de que escrevessem uma tabela dos valores que estavam variando. Também construíram um gráfico (figura 2). Nesta etapa eles tinham dificuldade, a aluna C pensou em representar o 30 (da posição inicial) como uma barra, deixando como eixo o canto do papel milimetrado, mas sem identificar os eixos. No momento em que foi esboçado no quadro as “setas” perpendiculares entre si (semelhante ao plano cartesiano), eles lembraram um pouco. A aluna C comentou que o eixo “y” era o “deitado”, por isso perguntou-se quais eram as variáveis, complementando que a variável independente geralmente era no eixo “x”. Com isso eles consideraram o tempo para este eixo.

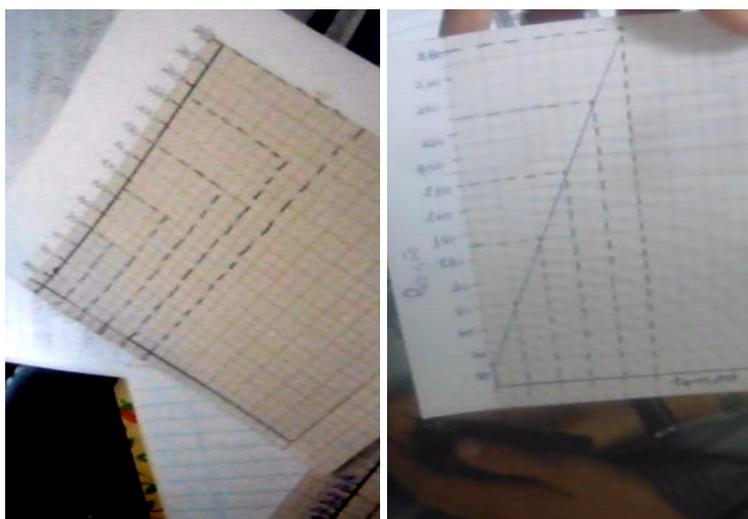


Figura 2: gráficos desenvolvidos pelos alunos.

Fonte: o Autor, 2012.

Notou-se que os alunos faziam as atividades propostas, só não copiaram os enunciados das atividades. Talvez porque sabiam que era uma oficina e estavam sendo avaliados pela participação e interesse, pois não teria prova. No que se refere em expressar a função de primeiro grau, estava acabando a manhã e devido ao tempo não foi tida a liberdade desejada. Então houve intervenção do professor, não findando com a construção (como se desejava) do modelo, em que os alunos resolvessem em discussão e predominantemente sozinhos – sem contribuições do professor, pois alguns passos foram construídos em conjunto, na interação entre alunos e professor, o qual pode ter se distanciado um pouco dos passos recomendados para a Modelagem Matemática. Contudo, Biembengut e Hein (2007) consideram que uma tabela já é um modelo, sendo assim pode-se considerar que houve Modelagem Matemática no momento em que foi feita a representação na tabela e posteriormente no gráfico.

Na segunda situação, a partir dos dados obtidos com a manipulação dos palitos (figura 3), os alunos deviam identificar as variáveis, construir uma tabela, verificar a relação de dependência, construir um gráfico e então expressar a situação através de uma função de primeiro grau.



Figura 3: montando os quadrados com palitos.

Fonte: o Autor, 2012.

No momento de manipular, os alunos faziam rapidamente para manipular e anotar. Quando tinham de reconhecer as variáveis, perceberam facilmente o que não era constante, assim como relacionaram que o número de palitos estava “pulando” de três em três. Dessa forma, a maioria dos alunos teve facilidade para construir a tabela, poucos alunos tinham dúvida, mas os colegas e a professora auxiliavam.

Quanto ao gráfico, os alunos relacionaram os pontos. Alguns fizeram em forma de barra, outros com o tracejado. Souberam que o x era no eixo “deitado” e o y “em pé”, e relacionaram que o x podia ser o “q” (número de quadrados), e o y o “p” (número de palitos), por causa da relação de dependência entre as variáveis.

Foi observada certa dificuldade para escrever a lei matemática que expressasse a situação. Ainda mais porque estava na hora do intervalo (mesmo assim duas alunas ficaram na sala tentando encontrar a solução). Por mais que os valores pulassem de três em três, e eles perceberem isso, tiveram dúvidas. A primeira aluna que conseguiu, testou possíveis funções, substituindo vários valores dos pontos do gráfico, até que conseguiu fazer a função $p = 3q + 1$. Outros dois alunos haviam conseguido, relacionando com uma função que tinham no caderno, mas não testaram e então deixaram passar a resposta, até que, pouco depois, encontraram o modelo matemático.

A prática com a Modelagem Matemática, à priori, causava ansiedade. Afinal, será que os alunos conseguiriam perceber as relações, testar dados, construir as tabelas, os gráficos e a função que expressava a situação proposta, e tudo isto de forma autônoma? Em alguns momentos o estagiário/futuro professor se sente desafiado a romper os limites de seus conhecimentos e certezas, para vivenciar novos, mesmo porque existem diversos trabalhos publicados relacionados à Modelagem Matemática, o qual já traz confiança de que é algo possível de se fazer, basta planejar da melhor forma possível.

Durante o processo, principalmente no desenvolvimento da “dinâmica do movimento” pode-se constatar que os alunos estavam motivados na resolução, mais do que se comparado a motivação na resolução de atividades em sala de aula que não envolvessem a experimentação.

Após a prática, a confiança do professor perante a metodologia da Modelagem Matemática aumentou. Percebe-se, também, que se formou algumas ideias de como melhorar as práticas futuras e mesmo a prática que já foi realizada, o que impulsiona a organizar meios para desenvolver as próximas práticas com essa mesma metodologia de ensino.

4. Considerações Finais

Percebeu-se que realmente as evidências apontadas pelos referenciais fazem parte da concepção do futuro professor. Referente a isso, o que geralmente acontece é que o

futuro professor reproduz em seu ensino as metodologias das quais seus professores utilizaram, pois tem influência das experiências que vivenciava quando aluno. A Modelagem Matemática é uma metodologia recente, e talvez se deva a isso o fato de muitos alunos não terem contato com práticas assim desenvolvidas por seus professores.

Outra semelhança é que, assim como os sujeitos da pesquisa de Barbosa (2001), o futuro professor sujeito deste relato conheceu a Modelagem Matemática apenas na graduação, porque durante a vida estudantil não se via situações que se utilizavam dessa metodologia em sala de aula. Se fosse existir no curso de Matemática-Licenciatura do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Concórdia uma disciplina de Modelagem Matemática no ensino, acredita-se que contribuiria muito para os casos de acadêmicos que desenvolveram experiências envolvendo esta metodologia em seu ensino, o que é reforçado por Barbosa (2001) quando comenta que a presença da Modelagem Matemática na formação inicial é importante para desenvolver concepções acerca do tema e obter mais segurança no uso.

Nesse sentido, com o desenvolver da prática, averiguou-se o anseio, por parte da professora estagiária, da reação dos alunos referente à aula que se planeja, o que pareceu uma sensação boa, da qual o futuro professor vivencia intensamente na prática, talvez mais que um professor já experiente. Já com relação ao receio que o professor tem pelo tempo envolvido/disponível e as condições do ambiente escolar, que também Barbosa (2001) cita, deve-se considerar que o emprego da Modelagem Matemática em situações/fenômenos cotidianos (as) – desde a coleta de dados até o fim do processo –, foi uma forma de fazer com que os alunos necessitassem pensar por si só, interpretando a situação cotidiana e relacionando com a Matemática.

Utilizar da Modelagem Matemática no ensino pode proporcionar aprendizagens significativas, afinal, concordando com um dos sujeitos da pesquisa de Barbosa (2001), o processo contribui para a memorização. Em função disso, o professor deve planejar aulas com métodos que busquem conquistar o interesse dos alunos, para que estejam comprometidos e interessados em desenvolver e aprender o que for proposto.

O fato de observar o contexto em que a escola atual está inserida faz com que os futuros professores tenham receio para suas primeiras práticas. Contudo, a partir da primeira prática com a Modelagem Matemática, eles possivelmente desejarão continuar utilizando em sala de aula. Estima-se que, com o acúmulo de experiências, concebam a

Modelagem Matemática com menos dificuldade e mais confiança e, com isso, passem a utilizá-la cada vez mais no processo de ensino-aprendizagem.

Este relato buscou expressar que a prática foi de grande valia para a concepção de como esta metodologia pode diversificar o ensino e, assim, utilizar da prática vivenciada para estruturar subsídios que contribuam para ideias inovadoras de futuras práticas, com temas mais abrangentes e inovadores.

5. Referências

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática**: concepções e experiências de futuros professores. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2001.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem Matemática**. *Dinamys*, Blumenau, v. 2, n. 7, p. 55-83, abr./jun. 1994.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no ensino**. 4 ed. São Paulo: Contexto, 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 12 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.