

MODELAGEM MATEMÁTICA NA SALA DE AULA DA EJA: UMA EXPERIÊNCIA SIGNIFICATIVA PARA A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Juliana Casellas Gonçalves¹
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba
julianagoncalves@alunos.utfpr.edu.br

Leônia Gabardo Negrelli²
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba
negrelli@utfpr.edu.br

RESUMO

O presente relato contempla uma experiência cujo objetivo foi investigar possibilidades de uso da modelagem matemática como estratégia de ensino na Educação de Jovens e Adultos. Considerando a realidade encontrada, no decorrer da última etapa do estágio supervisionado obrigatório de um curso de licenciatura em matemática, buscou-se planejar e executar atividades com uma turma do Ensino Médio, da referida modalidade de ensino, de um colégio estadual de modo a incorporar a modelagem matemática em aulas regulares de matemática. Essa primeira experiência de prática de sala de aula por parte da primeira autora revelou que o conhecimento de diferentes concepções de modelagem matemática, oriundas de teorizações sobre práticas existentes no ensino de matemática, é um elemento norteador das escolhas que se mostram necessárias ao professor no momento em que este opta por trabalhar com a modelagem. Também é fator decisivo para a existência de várias possibilidades de uso da modelagem o professor iniciante saber administrar condições previsíveis e outras imprevisíveis do contexto escolar.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Educação de Jovens e Adultos; Estágio Supervisionado Obrigatório.

INTRODUÇÃO

Um dos objetivos que se pretende atingir com a oferta da disciplina Modelagem Matemática no Ensino no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba (UTFPR/CT) é favorecer a incorporação da modelagem matemática (MM) como estratégia de ensino em aulas regulares de matemática na Educação Básica. Essa incorporação é tomada como possibilidade presente, e não apenas futura, uma vez que há licenciandos que atuam profissionalmente em instituições da rede pública de ensino após serem aprovados no processo seletivo simplificado, realizado pela Secretaria Estadual de Educação para a contratação temporária de professores. Também trazendo possibilidades para

¹ Licencianda em Matemática na UTFPR/CT

² Professora Adjunta do Departamento Acadêmico de Matemática da UTFPR/CT

essa incorporação, existe a exigência legal de que todos os licenciandos realizem o Estágio Supervisionado Obrigatório, que os coloca na condição de professores regentes de aulas regulares de matemática em turmas do Ensino Fundamental, Médio e da Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Ao terem os primeiros contatos com a MM sob essa perspectiva, a da modelagem como uma estratégia de ensino, na referida disciplina do curso de licenciatura, os futuros professores nem sempre são colocados frente ao desafio de executar, no ambiente escolar, as propostas de atividades de modelagem que elaboram. Entretanto, na segunda metade do percurso de sua formação, esses licenciandos são inseridos nesse ambiente para a realização do estágio obrigatório e, neste momento, são convidados a realizar intervenções pedagógicas que revelem seus interesses, sua sensibilidade e suas capacidades para atender às demandas atuais de um ensino de matemática que contemple a realidade do estudante. Neste momento é possível detectar o impacto que uma determinada disciplina ou estudo pode ter nas escolhas de estratégias metodológicas a serem empregadas em uma prática docente.

Nesse contexto de realização do estágio supervisionado e de reflexão crítica acerca da contribuição de determinada disciplina para a formação inicial de um professor de matemática frente às demandas atuais, foi vivenciada, no decorrer do primeiro semestre de 2019, a experiência aqui descrita. Seu início se dá quando a primeira autora manifestou interesse à segunda, que seria sua orientadora no estágio, em utilizar a MM em uma turma de Ensino Médio da EJA, na ocasião em que deveria executar regências de aulas durante a realização do quarto e último semestre do estágio obrigatório.

As escolhas e os resultados dos encaminhamentos práticos, bem como as necessidades de redirecionamento e ajustes no planejamento das aulas ministradas pela primeira autora são o foco deste relato, cujo objetivo também é compartilhar tensões e satisfações que podem ser comuns a professores de matemática que optam por utilizar determinada estratégia de ensino em suas aulas. Embora a atuação e a produção dos alunos da EJA no decorrer das aulas também tenham se constituído em elementos importantes no cenário da experiência vivida, optamos por apresentar o relato do ponto de vista da vivência de um professor em sua primeira experiência com modelagem. A primeira autora é referida neste texto como professora, embora estivesse ainda cursando a licenciatura. Essa forma de referenciá-la é utilizada para dar ênfase à autonomia e responsabilidade do licenciando na etapa final do estágio obrigatório supervisionado.

A questão que pode ser tomada como norteadora da experiência aqui descrita é: que condições um professor encontra para o uso da MM como estratégia de ensino em uma sala de aula da EJA e como uma prática docente pode ser realizada nessas condições?

Com essa experiência reforçamos um pressuposto inicial, ainda que não explicitado, de que para que um professor, ou futuro professor, incorpore práticas de modelagem em suas aulas é necessário um estudo acerca dessa “tendência metodológica que fundamenta a prática docente” (PARANÁ, 2008). Além disso, com uma vivência de sala de aula usando diversas outras estratégias e recursos, como livros didáticos, materiais manipuláveis, tecnologias digitais, entre outros, o professor terá mais elementos e desenvoltura para se empenhar em novas estratégias. Como bem nos colocam Almeida, Silva e Vertuan (2012), ao tratarem da atuação do professor nas aulas em que se opta por usar a MM, esta opção requer que entremos numa aparente ‘zona de risco’. Por isso, muitos professores preferem trabalhar com situações conhecidas nas quais tudo é previsível. No entanto, complementam esses autores: “Há os professores que mergulham no ‘risco’ e encontram, tanto no êxito das situações favoráveis quando na superação das situações adversas, subsídios para a elaboração de uma nova e própria ‘zona de conforto’” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.24).

Com o propósito de socializar este mergulho no risco apresentamos a seguir uma caracterização da MM, considerações acerca do contexto de ensino na EJA e os encaminhamentos dados a atividades de sala de aula. Por fim, apresentamos considerações resultantes da reflexão crítica dessa vivência, destacando elementos que favoreçam futuras práticas docentes e incluam a modelagem com uma das estratégias a serem utilizadas.

A relação deste trabalho com o tema desta Conferência pode ser identificada pelo contexto no qual ocorre a experiência com a modelagem descrita, a saber, o ambiente escolar, e também pelos elementos relacionados à formação atual de professores de matemática no que diz respeito à MM e às práticas de sala de aula.

A MODELAGEM MATEMÁTICA E O CONTEXTO DA EXPERIÊNCIA

O emprego da MM no ensino almeja, entre outras coisas, tirar o enfoque de uma matemática construída e acabada, cujo funcionamento se deve apreender por meio da prática de exercícios, e direcioná-lo para uma matemática que pode ser vivenciada, identificada, reconstruída, ou mesmo construída, quando se objetiva formular e resolver problemas relacionados à realidade na qual se está inserido, além de também agir sobre essa realidade. Nesse sentido, a MM pode ser tomada como um método científico de pesquisa que “alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca

de meios para agir sobre ela e transformá-la” (BASSANEZI, 2002, p.17). Mas ela também pode ser tomada como uma estratégia de ensino e aprendizagem.

Como método de ensino de matemática (BIENBENGUT; HEIN, 2003) vem sendo empregada em vários níveis de ensino porque se acredita que ela promove a aquisição de conhecimentos matemáticos e da habilidade de utilizar esses conhecimentos para a resolução de problemas situados na realidade na qual se inserem professores, alunos e os demais indivíduos com os quais estes convivem. Por não privilegiar somente conceitos e técnicas puramente matemáticas, desconsiderando a utilização dos mesmos no estudo de outras áreas do conhecimento, acredita-se também que esse método possa diminuir as dificuldades e aumentar o interesse dos estudantes pela matemática.

Para Almeida, Silva e Vertuan (2012), a MM consiste numa abordagem matemática de um problema não essencialmente matemático. O processo de construção de um modelo matemático no contexto escolar requer comportamento ativo tanto dos estudantes, quanto do professor, envolvendo a formulação e a resolução de problemas. Por este motivo, uma atividade de MM pode ser adaptada a diferentes níveis e modalidades de ensino. Além disso, uma mesma atividade pode ser ajustada conforme o número de aulas regulares disponíveis, interesses dos estudantes ou em tempo extraclasse se houver essa possibilidade. Essa flexibilidade das atividades de modelagem pode trazer muitos resultados positivos em turmas da EJA, visando atender às particularidades deste público, que já traz vivências e conhecimentos prévios e proporcionando uma relação com a realidade dos alunos.

Conforme Almeida, Silva e Vertuan (2012), uma atividade de Modelagem Matemática pode ser composta de um situação inicial (situação problema), de uma situação final (solução) e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para partir do problema e chegar na solução, que associada a uma representação matemática, cria um modelo matemático.

A origem da situação inicial (problema) se encontra na realidade, enquanto a matemática está situada no espaço em que os conceitos e procedimentos são aplicados.

Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012), "o modelo é sempre uma tentativa de expor e/ou explicar características de algo que não está presente, mas se 'torna presente' por meio deste modelo". Desta forma,

Um modelo matemático é um sistema conceitual, descritivo ou explicativo, expresso por meio de uma linguagem ou estrutura matemática e que tem por finalidade descrever ou explicar o comportamento de outro sistema, podendo mesmo permitir a realização de previsões sobre este outro sistema. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.13)

Portanto, é uma representação da realidade visando à solução de um problema. Podem-se utilizar diferentes sistemas de representação para um modelo matemático, tais como: tabelas, equações e gráficos.

O processo de modelagem matemática, independente do nível de ensino,

tem em uma situação problemática a sua origem e tem como característica essencial a possibilidade de abarcar a cotidianidade ou a relação com aspectos externos à Matemática, caracterizando-se como um conjunto de procedimentos mediante o qual se definem estratégias de ação do sujeito em relação a um problema. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p.15)

Ainda segundo esses autores, a familiarização do aluno com a modelagem pode ser realizada de forma gradativa, para que o aluno desenvolva a habilidade de “fazer modelagem”. Este processo pode ocorrer em três momentos: o primeiro momento trata do primeiro contato do aluno com Modelagem Matemática, através de uma situação problema, dados e informações necessárias postas pelo professor. Nesta etapa o professor avalia e orienta a definição de variáveis, hipóteses, simplificação, transição para linguagem matemática, obtenção e validação de um modelo. No segundo momento ocorre uma sugestão de uma situação-problema proposta pelo professor, mas é a turma que deve realizar a coleta de dados e a obtenção e validação do modelo matemático. Aqui os estudantes têm maior independência em relação aos procedimentos. No terceiro momento, em grupos, os alunos devem conduzir uma atividade de modelagem, sendo responsáveis por todo o processo, desde a identificação da situação problema, a coleta de dados, construção e validação do modelo, mas sempre acompanhados na condição de mediador e não de instrutor.

Os conteúdos trabalhados por meio da Modelagem Matemática não necessariamente seguem a sequência pré-determinada no planejamento escolar. Além disso, a organização da atividade, incluindo sua finalidade de acordo com a diversidade da sala de aula, é papel do professor. Existem algumas necessidades gerais para todos os professores em relação a como usar a Modelagem em contextos escolares. É importante também ressaltar que, sobre o objetivo desejado na atividade:

A resolução de algumas situações problema pelo processo de Modelagem pode não resultar na construção de um Modelo Matemático. Neste caso, a ênfase é dada na utilização de teorias para organizar ou oferecer uma solução à situação problema proposta, e a validação se dá por meio de uma análise crítica das respostas obtidas, no sentido de verificar o quanto essas são pertinentes ou não. (CHAVES; ESPÍRITO SANTO, 2011, p.164)

Com o objetivo de relacionar os conteúdos matemáticos com a realidade dos estudantes, vemos que a MM traz a possibilidade de efetivar o ensino almejado na EJA, pois ela é uma modalidade de ensino que tem como objetivos o compromisso com a formação humana e o

acesso à cultura, de modo que os educandos aprimorem sua consciência crítica e desenvolvam sua autonomia intelectual.

Segundo Burak (2004) o processo de modelagem que ocorre na sala de aula na Educação Básica não necessariamente precisa resultar na construção de um modelo composto por equações. Ele pode privilegiar o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos no contexto de um tema de interesse do grupo, que pode ser apresentado pelo professor, a partir do qual situações problema e algumas possíveis soluções e encaminhamento podem ser abordadas. Analisar criticamente essas soluções e encaminhamentos, considerando conteúdos e conhecimentos mobilizados é uma etapa importante desse processo.

A percepção de que MM praticamente não é utilizada em salas de aula, embora esteja presente nas Diretrizes Curriculares do Estado (PARANÁ, 2008) como uma das tendências metodológicas sugeridas nesse documento, conforme já colocado, foi possível devido à experiência da primeira autora em três semestres de atuação no ambiente escolar na condição de estagiária. Este fato também foi percebido pela segunda autora, no decorrer de sua atuação profissional por cerca de duas décadas, tendo tido experiências no Ensino Fundamental, Médio e Superior, como professora, e também atuando na formação continuada de professores de matemática. Esta constatação também está presente em discussões recentes no âmbito da Educação Matemática, como as que ocorreram no último encontro Nacional de Educação Matemática, realizado em julho de 2019 na cidade de Cuiabá-MT.

É fundamental compreender o sentido do processo da educação na vida do público da EJA, composto de pessoas que não tiveram acesso ou continuidade da escolarização na idade própria, no ensino regular. “A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, n. 9334/96), em seu artigo 37, prescreve que a Educação de Jovens e Adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no Ensino Fundamental e Médio na idade própria” (PARANÁ, 2006, p. 27).

Também é importante mencionar a necessidade de retirar esta modalidade de ensino de uma estrutura rígida pré-estabelecida, levando em conta as suas especificidades. Ela precisa ter uma estrutura flexível e ser capaz de contemplar inovações que tenham conteúdos significativos, respeitando os limites e possibilidades de cada educando, de modo a permitir a construção e a apropriação de conhecimentos para o mundo do trabalho e o exercício da cidadania. Os conteúdos específicos da EJA, em cada disciplina, devem estar articulados à realidade, considerando sua dimensão socio-histórica, articulada ao trabalho, ciência e tecnologia.

Na organização do currículo da EJA, deve haver possibilidade de transitar pela estrutura curricular, com objetivo de adaptar o tempo escolar às necessidades dos educandos, tornando os conhecimentos aprendidos mais significativos e se adaptando ao tempo próprio de construção de aprendizagem. Sobre a função social do currículo da EJA: “A escola tem importante papel na socialização do conhecimento, processo este que deve ser desenvolvido em conjunto por educandos e educadores em sua tentativa de responder os desafios de sua realidade e de lutar por uma sociedade igualitária” (PARANÁ, 2006, p. 37).

O conhecimento socializado na escola deve possibilitar ao educando o exercício da cidadania, valorizando sua cultura e acrescentando novos conhecimentos, visando a autonomia intelectual e o pensamento crítico.

De acordo com PARANÁ (2006), os quatro critérios sintetizados a seguir, são importantes na seleção de conteúdos e práticas educativas:

- i) Dar relevância aos saberes escolares frente à experiência social e construída historicamente.
- ii) Os processos de ensino e aprendizagem devem enfatizar o pensamento reflexivo em busca de conteúdos significativos.
- iii) A organização do processo de ensino deve enfatizar atividades que permitem a integração de diferentes saberes.
- iv) Articulação da singularidade e totalidade no processo vivenciado pelos educandos.

Por levar em consideração as vivências prévias dos educandos, mesmo que fora do ambiente escolar, e devido ao incentivo ao pensamento crítico e reflexivo, a EJA pode permitir a construção e a apropriação de conhecimentos para o mundo do trabalho e o exercício da cidadania, objetivos que também podem ser visados pelas práticas de MM.

Além disso, as metodologias são consideradas um meio e não um fim para efetivação do processo educativo nessa organização curricular. O professor da EJA deve atuar de forma com que os educandos percebam que o conhecimento tem a ver com o seu contexto de vida. Por exemplo, fazendo com eles percebam a relação dos conhecimentos matemáticos abordados na escola, utilizando uma linguagem matemática formal, com os conhecimentos prévios que possuem e que muitas vezes parecem incompatíveis.

Situações-problema com as quais esse aluno está acostumado a lidar (associadas às suas atividades profissionais, por exemplo), recursos que ele maneja com razoável destreza (cálculos mentais, estimativas, reconhecimento de proporcionalidades) podem tornar-se obscuros porque tomados por alunos e/ou professores como antagônicos ou prejudiciais à apropriação da Matemática em sua versão escolar. (FONSECA, 2007, p. 30)

Além das condições de especificidade e identidade cultural dos estudantes, diversidades das vivências e da necessidade da relação dos conhecimentos matemáticos com o cotidiano deste público, também devemos considerar os fatores da exclusão da escola regular e o contexto de retomada escolar como circunstâncias que os alunos da EJA enfrentam.

A PROPOSTA DE MODELAGEM DESENVOLVIDA NA EJA

A seguir relatamos uma atividade de modelagem desenvolvida na EJA juntamente com as reflexões críticas acerca dessa experiência vivida.

Inicialmente esclarecemos que as 400 horas de estágio obrigatório no Curso de Licenciatura ao qual estão vinculadas as duas autoras estão divididas em quatro semestres. No primeiro deles, aqui denominado Estágio A, são desenvolvidas atividades de observação participante de aulas regulares de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio ou em turmas da EJA, além do estudo do Projeto Político Pedagógico (PPP) da instituição de ensino em questão e da realização de consultas e entrevistas a profissionais da educação que ali atuam. No Estágio B, as atividades são focadas em turmas do Ensino Médio nas quais, após a realização de observações participantes, o licenciando assume a regência de aulas regulares, cujos planos são produzidos sob a orientação de um professor da universidade e de acordo com o planejamento anual do professor supervisor, ou seja, do professor da escola que cede sua classe para que o estagiário atue. No estágio C as atribuições e tarefas do estagiário, bem como dos professores orientador e supervisor são as mesmas, porém realizadas em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental. Por fim, o estágio D tem como campo de atuação do estagiário o ambiente da EJA, sendo possível atuar em turmas do Ensino Fundamental ou do Médio. A experiência aqui relatada teve lugar em um colégio estadual situado no Município de Curitiba no qual são ofertadas, há cerca de dois anos, no período noturno, aulas de matemática para a modalidade EJA.

Chegando ao colégio, uma das primeiras providências foi solicitar acesso ao PPP da instituição e ao planejamento do professor para o semestre letivo. A disciplina de matemática seria ofertada às terças, quartas e quintas-feiras das 19:00 às 22:30 e no decorrer dos cerca de quatro meses de aula seriam abordados os conteúdos previstos para o Ensino Médio. No entanto, não havia informações sobre a estrutura curricular da EJA no PPP consultado, que informava apenas os horários das aulas e a oferta da modalidade para as etapas correspondentes ao Ensino Fundamental e Médio. Em conversa com o pedagogo responsável pelas turmas da EJA na escola, obtivemos a informação de que a instituição segue Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos do estado, porém neste documento não estão explícitos os

conteúdos matemáticos a serem trabalhos. Não tivemos acesso a algum tipo de planejamento docente, embora tal documento tenha sido solicitado em mais de uma ocasião e por mais de uma via. Esse fato, no entanto, não nos impediu de seguir com nosso propósito, mas nos levou a decidir que mudássemos a intenção inicial que incluía trabalhar em parceria com o professor efetivo do colégio, a partir das intenções dele, para então incorporar a modelagem nas aulas ofertadas. Decidimos então orientar a construção de nossa proposta apenas por um tema/conteúdo geral acordado com o professor supervisor: estatística.

Uma questão que se nos apresentou neste momento foi: como abordar conteúdos de estatística levando em conta a realidade dos alunos da EJA e alguma situação-problema oriunda dessa realidade? Havendo um tema/conteúdo matemático pré-estabelecido, é possível desenvolver atividades de MM segundo a concepção de Almeida, Silva e Vertuan (2012)? Seria mais apropriada outra concepção de modelagem, como a de BURAK(2004) por exemplo, na qual a discussão de uma situação e a resolução de um problema formulado leva em conta o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos previstos para determinado grupo de alunos e não necessariamente a construção e um modelo matemático?

Contemplando os critérios para a seleção de conteúdos e práticas educativas apresentados anteriormente, contidos em Paraná(2006), como situação-problema, consideramos a necessidade de conhecer, traçar um perfil da turma de EJA Ensino Médio com a qual estávamos trabalhando. Como a estatística envolve a coleta de dado e uma das características da MM é partir de informações da realidade e dos interesses dos sujeitos envolvidos no processo de modelar, optamos por realizar uma coleta de dados na sala de aula. A partir daí, já tendo executado as atividades de observação participante e algumas regências compartilhadas concernentes ao estágio, chegara o momento da primeira autora ‘assumir a turma’ na condição de professora regente.

No decorrer das últimas duas décadas, no Brasil, várias pesquisas desenvolvidas no âmbito da Educação Matemática relatam práticas de modelagem em atividades extracurriculares e também em atividades do currículo escolar, porém realizadas em horários e espaços extraclasse. Sobre estas últimas, Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 21), ao tratarem do espaço e da condução de atividades de modelagem matemática nas aulas de matemática, afirmam que “a integração da modelagem matemática nas atividades escolares tem se dado em diferentes circunstâncias” e que a combinação de atividades realizadas na própria aula de matemática com atividades desenvolvidas em espaços extraclasse é uma das possibilidades. Aos estudantes da EJA, no entanto, a possibilidade de atividades em horários e espaços extraclasse é reduzida, uma vez que compromissos profissionais e familiares dificultam ou

mesmo impedem a participação em tais atividades. Assim sendo, a busca por viabilizar o uso da modelagem em aulas regulares desta turma da EJA levou-nos a uma primeira condição – a de que as atividades seriam realizadas no decorrer das aulas.

Num primeiro momento, que poderia estar situado na fase de interação, foi exposto aos alunos que, a fim de efetivar as práticas de regência de aulas no estágio, nas aulas seguintes os alunos desenvolveriam junto com a professora algumas atividades. Para tanto, ponderou-se sobre que características dos estudantes seriam interessantes de serem observadas a fim de apresentar um perfil da turma. A partir disso, foi organizado um questionário de modo a coletar dados referentes a essas características. Uma cópia desse questionário foi entregue a cada um dos 12 alunos presentes à aula do dia 16/05/2019. A turma era composta de 13 alunos. A reunião desses dados em uma tabela, que ocupou uma folha de papel A4, juntamente com o enunciado das questões foi entregue a cada aluno na aula seguinte.

Figura 1 – Folha com coletados

DADOS COLETADOS na TURMA da EJA (Ensino Médio) em 09/05/2019 Nome:

Variável	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Debatendo	MS	Sim	Carne assada	28a5m		1,83	2018	10a	Curitiba	Dezembro	Matemática, História
2. Debatendo	MS	Sim	Pizza	54a5m		1,8	1980	1a	São Tomé	Dezembro	Geografia, Física, História, Inglês, Sociologia, Artes, Matemática, Educação Física
3. Debatendo	S	Não	Pizza	51a8m		1,57	1985	20a	Curitiba	Novembro	Matemática, História
4. Debatendo	S	Sim	Pizza	22a1m		1,57	2018	2a	Curitiba	Abril	Artes, Filosofia, Sociologia, Educação Física, Matemática, História
5. Debatendo	S	Não	Pizza	29a8m		1,57	2002	29a	Curitiba	Setembro	Matemática
6. Escrevendo	MS	Sim	Costela	38a8m		1,89	1999	17a	Curitiba	Agosto	Matemática, História
7. Escrevendo	MS	Não	Sushi	21a5m		1,75	2012	19a	Curitiba	Janeiro	Matemática, História
8. Debatendo	PS	Sim	Macarrão	28a2m		1,85	2005	1m	Curitiba	Março	Geografia, Educação Física, Arte, Filosofia, Sociologia, Matemática
9. Debatendo	S	Sim	Torta alemã	19a3m		1,76	2018	14a	Curitiba	Fevereiro	Matemática, Português, Geografia, História, Física, Química, Educação Física
10. Ouvindo	MS	Sim	Tudo	40a5m		1,85	2011	35a	Curitiba	Dezembro	Matemática, História, Português, Física
11. Debatendo	S	Sim	Pizza	24a7m		1,8	2009	24a	Curitiba	Outubro	Matemática, História
12. Ouvindo	S	Não	Pizza	21a10m		1,56	2012	10a	Curitiba	Julho	Matemática, Geografia, História, Ciências, Português, Inglês, Educação Física, Física, Biologia, Química, Artes

Questionário utilizado para a coleta dos dados:

1. De que maneira você considera que aprende com mais facilidade? (Marque apenas uma opção) Lendo() Ouvindo() Debatendo() Escrevendo()
2. Qual o seu grau de satisfação em relação ao ensino na EJA? Muito satisfeito() Satisfeito() Pouco satisfeito() Insatisfeito()
3. Você trabalha atualmente? Sim() Não()
4. Qual sua comida favorita? ...
5. Qual sua idade atual? (Em anos e meses) ...
6. Qual sua estatura, em metros? ...
7. Em que ano você concluiu o Ensino Fundamental? ...
8. Há quanto tempo você mora em seu endereço atual? ...
9. Em que cidade você nasceu? ...
10. Em que mês você faz aniversário? ...
11. Quais disciplinas você já cursou na EJA, incluindo as deste semestre? ...

Fonte: As autoras

De posse desse material foram discutidas outras formas de coleta de dados como entrevistas e consulta ao banco de dados da secretaria do colégio. O modo como foram disponibilizadas as informações na tabela foi proposital de maneira que se pudesse observar os valores que cada uma das 11 variáveis assumiu e, a partir deles, classificar essas variáveis em qualitativas e quantitativas. Os estudantes foram questionados sobre qual seria a próxima etapa

da atividade, no caso, do tratamento dos dados coletados, e vários deles sugeriram a construção de gráficos. Mas para a construção dos gráficos foi necessária a organização e o resumo dos dados relativos a cada uma das variáveis. Primeramente organizamos em tabelas as distribuições de frequência das variáveis qualitativas, informando, além do número de vezes que cada resposta aparecia, o percentual a que correspondia cada um desses números. Foi possível com isso abordar formas de calcular porcentagens. Alguns alunos revelaram ter conhecimento e até facilidade na realização desses cálculos, enquanto outros foram auxiliados pela professora e pelos próprios colegas a fim de obterem os valores desejados. Esse momento das atividades em sala pode estar associado à fase de matematização numa atividade de modelagem.

Tal atividade, de planejamento, coleta e tratamento de dados, aparece também em outras propostas de ensino não necessariamente vinculadas à MM. Numa espécie de releitura dessa atividade relativamente comum, o que tornou esta atividade uma prática de MM, a nosso ver, foi a ação intencional da professora em fazer surgir nas primeiras conversas com a turma a necessidade de realizar uma coleta de dados com os alunos a partir de uma problemática construída da qual emergisse a necessidade de traçar o perfil da turma. Além disso, a intenção de trabalhar conteúdos matemáticos por meio da proposta que delineava era evidente para todos os envolvidos. A parceria entre a primeira e segunda autora foi marcante nesta etapa da atividade, uma vez que várias discussões foram realizadas, permeadas por leituras e análises reflexivas do processo que se estava vivenciando.

A releitura de atividades relativamente frequentes no ensino de matemática, como o levantamento de dados e construção de representações gráficas e tabelas, permitiu à primeira autora perceber como tais atividades podem ser desenvolvidas à luz da MM como estratégia de ensino, conferindo experiências mais significativas aos alunos, porque partem de necessidades e interesses deles próprios e/ou dos grupos nos quais eles estão inseridos.

Fizemos uma coleta de dados dos alunos da turma com o objetivo de que a atividade fosse mais significativa para eles. Eles ficaram muito envolvidos e participaram bastante quando perguntávamos a eles sobre as questões. Por exemplo: *Observe os resultados fornecidos para a questão 5, referente à variável “idade”. Podemos dizer que $28a5m$ é o mesmo que 28,5 anos?* Este questionamento permitiu uma discussão sobre unidades medida, operações com números decimais e proporcionalidade.

Eles se reconheciam nos dados com os quais estavam trabalhando e a percepção desse envolvimento pessoal dos alunos com a atividade proposta foi um elemento bastante motivador para que continuássemos a atividade. Nas quatro aulas previstas para dia foi possível

desenvolver as atividades planejadas nas quais os alunos construíram tabelas de frequência e calcularam as frequências relativa e absoluta de cada variável. Eles trabalharam bastante com a calculadora e também com o cálculo de porcentagens feito à mão. A partir das distribuições de frequências foram construídos gráficos de barra e de setores. A atividade desenvolvida teve como objetivo promover o ensino, no entanto o conhecimento que os dados coletados trouxeram a respeito da realidade com a qual se trabalha também foi de grande relevância e utilidade para a professora planejar e executar as intervenções seguintes.

Na aula seguinte, que ocorreu do dia 21/05/2019 prosseguimos com a atividade de organização dos dados, porém agora para as variáveis quantitativas. Para a construção da distribuição de frequências foi abordada a questão do agrupamento do dados em intervalos e em seguida passamos à abordagem de medidas estatísticas. Essa parte da atividade teve ênfase nos conceitos e cálculo de mediana, média aritmética e moda. Os alunos confundiam muito o cálculo da média aritmética com o cálculo da mediana no início da atividade, isso foi o que mais nos chamou a atenção. Na aula posterior a esta, quando já encaminhávamos para a construção de um panorama geral da turma do que diz respeito às variáveis observadas, notamos que os alunos demonstravam mais segurança nas respostas e tinham mais domínio na diferença entre média e mediana, por exemplo. Naturalmente, o que eles mais tiveram facilidade foi identificar a moda, já que não necessitava de cálculos, apenas da análise dos valores do conjunto em questão. Neste momento aproveitamos para ressaltar que, em matemática, assim como em outras áreas do conhecimento, o conhecimento da definição de conceitos chave é algo muito importante. Não há como identificar a moda sem saber o que ela é, por exemplo. Então, neste trabalho com conteúdos da estatística existiram várias outras conversas no sentido de tomar consciência do significado dos termos e das expressões que se usa comumente para expressar as ideias.

Tínhamos a intenção de explorar a obtenção de medidas estatísticas com o uso de recursos tecnológicos como a calculadora científica ou uma planilha como o Excel, o que não foi possível devido à indisponibilidade de calculadoras e de um laboratório de informática no colégio para uso dos alunos. De posse dos gráficos e medidas estatísticas, visualizamos o perfil da turma, representada agora pelas tabelas e gráficos construídos e que evidenciavam características cuja identificação em uma primeira observação geral da turma poderia não ser possível. Nas discussões foi possível perceber que ao informar o percentual com que uma determinada característica aparece, ou atentar para o valor de uma média aritmética, é possível obter as características gerais de um grupo mais rapidamente e, desse modo, tomar decisões que favoreçam o grupo como um todo. Consideramos que a representação das características da

turma por meio das medidas estatísticas calculadas e das representações gráficas elaboradas podem se constituir em elementos de um modelo matemático para situação considerada.

O desenvolvimento dessa atividade com a turma da EJA de um colégio estadual, apesar de alguns obstáculos descritos no texto, não impediu que abordássemos o conteúdo de estatística usando a MM. De fato, notamos um grande interesse da maior parte dos alunos, que se envolveu e participou ativamente de todas as etapas da atividade proposta, o que leva a considerar que em situações futuras, ao se depararem com conceitos de estatística, seja em noticiários, jornais ou mesmo em vestibulares, muitos da turma irão lembrar dos conceitos importantes aprendidos e da relação com os dados obtidos da turma deles. O estudo do conteúdo previsto teve uma relação com o cotidiano muito maior do que se tivéssemos utilizado apenas atividades com dados prontos de um livro didático, por exemplo.

Além disso, essa proposta foi muito diferente das atividades que um professor regente está acostumado a aplicar à turma da EJA, conforme se pôde constatar por meio de outras situações de observação participante, vivenciadas por outros licenciandos durante o estágio e compartilhadas durante os seminários de discussão sobre o Estágio Supervisionado que ocorrem semanalmente na UTFPR/CT. Por isso, ela pode servir como inspiração para novas ideias de planos de aula para diferentes conteúdos matemáticos. A possibilidade de adaptação das atividades de MM possibilita a aplicação do mesmo conteúdo (atividade) em diversos contextos, o que contribui para a aprendizagem do público de jovens e adultos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato reflexivo, de uma experiência que buscou levar a MM como estratégia de ensino para sala de aula da EJA, uniu interesses da primeira autora, estudante do último ano do curso de licenciatura, que a partir de suas vivências em três semestres de estágio supervisionado, distribuídos em turmas do Ensino Fundamental e Médio, optou por sair de uma ‘zona de conforto’ marcada pela previsibilidade das aulas expositivas e dialogadas e lançar-se em uma ‘zona de risco’ na qual foi possível vislumbrar possibilidades para a incorporação da modelagem em aulas regulares, com interesses da segunda autora, enquanto professora da disciplina de Modelagem Matemática no Ensino de um curso de licenciatura em matemática e orientadora de estágios neste mesmo curso.

Essa primeira experiência de prática de sala de aula por parte da primeira autora revelou que o conhecimento de diferentes concepções de MM, oriundas de teorizações sobre práticas existentes no ensino de matemática, é um elemento norteador das escolhas que se mostram necessárias ao professor no momento em que este opta por trabalhar com a modelagem.

Inicialmente cogitamos que a proposta de desenvolvimento da atividade planejada poderia se dar à luz do que Almeida, Silva e Vertuan (2012) denominam segundo momento, que é quando “uma situação problema é sugerida pelo professor aos alunos e estes [...] complementam a coleta e informações para a investigação da situação”. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 26.) No entanto, diante das condições encontradas no colégio, nos questionamos se uma leitura da atividade desenvolvida à luz do que expõe BURAK (2004) não seria mais apropriada.

Constatamos que o uso da modelagem no contexto da realização do último período do estágio supervisionado propiciou uma abordagem mais significativa da matemática e de suas possíveis contribuições para a resolução de situações-problemas em várias áreas do conhecimento. Outra constatação importante desta experiência foi a percepção, pelas duas autoras, da necessidade de construção pelo professor de condições para executar seus planejamentos, não apenas em relação às práticas de modelagem, pois nem sempre as condições encontradas serão favoráveis. Por isso, é fator decisivo para a existência de várias possibilidades de uso da modelagem o professor iniciante administrar condições previsíveis e outras imprevisíveis do contexto escolar, como a ausência, no projeto político pedagógico, de norteadores acerca dos conteúdos essenciais em cada etapa do ensino, além da indisponibilidade de um planejamento docente explícito e compartilhado entre os profissionais que atuarão diretamente com os alunos.

Conforme abordado anteriormente, o público da EJA traz uma bagagem de conhecimentos e experiências de vida significativas que devem ser consideradas na elaboração do currículo escolar e o currículo dessa modalidade de ensino deve expressar os interesses dos educandos e dos educadores. Ao professor é importante ter claros os objetivos que pretende atingir por meio de suas ações, de modo que esse currículo seja produzido dentro das relações sociais, envolvendo cultura e conhecimento, considerando também a organização dos espaços, tempos escolares e da ação pedagógica. Por isso essa experiência trouxe às autoras importantes elementos para o conhecimento do papel de um professor de matemática atuante na EJA.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012. 157 p.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.



BURAK, D. Modelagem matemática e a sala de aula. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1, 2004, Londrina, **Anais...** Londrina: UEL, 2004.

CHAVES, M. I. de A.; ESPÍRITO SANTO, A. O. do. Possibilidades para modelagem matemática na sala de aula. In: ALMEIDA, L. M. W. de; ARAÚJO, J. de L.; BISOGNIN, E. **Práticas de modelagem matemática na educação matemática**: relatos de experiências e propostas pedagógicas. Londrina: EDUEL, 2011. p. 161-180

FONSECA, Maria da Conceição F. R. **Educação matemática de jovens e adultos**: especificidades, desafios e contribuições. 2. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2007. 118 p.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos**. 2006. 46 p.