



A MODELAGEM MATEMÁTICA COMO METODOLOGIA DE ENSINO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PIBID DE MATEMÁTICA DE JI-PARANÁ-RO

Rudson Carlos da Silva Jovano
UNIR/PIBID/Ji-Paraná
carlosrudson@hotmail.com

Flávia de Andrade Correa
SEDUC/PIBID/Ji-Paraná
facorreafac@hotmail.com

Emerson da Silva Ribeiro
UNIR/PIBID/Ji-Paraná
emerson@unir.com

Resumo

O presente trabalho tem por objetivos apresentar um relato de experiência sobre o ensino do conteúdo de equação do 1º grau com a utilização da modelagem matemática como recurso metodológico, e analisar a opinião dos alunos sobre a aplicação dessa atividade. A experiência de ensino apoiou-se teoricamente em Bassanezi (2006) e em Biembengut e Hein (2007) sobre as etapas do processo de modelagem matemática e foi realizada em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual vinculada ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) através do subprojeto de Matemática da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), campus de Ji-Paraná. Para a coleta de dados concernente à experiência de ensino desenvolvida adotou-se a perspectiva metodológica da abordagem qualitativa e a aplicação de questionários para os alunos envolvidos e a observação participante durante as aulas em que foram desempenhadas as atividades. Com base nos dados coletados observou-se que a utilização da modelagem matemática no ensino de equações do 1º grau proporcionou aos alunos relacionar os conteúdos matemáticos escolares com assuntos relativos ao seu cotidiano, proporcionando ainda a vivência de uma experiência de ensino interdisciplinar e transdisciplinar, bem como o desenvolvimento da criticidade por parte dos alunos, que avaliaram e receberam muito bem o recurso da modelagem matemática.

Palavras-chave: PIBID; Educação Matemática; Modelagem Matemática.

Introdução

O presente trabalho surge em decorrência dos estudos que têm se voltado à melhoria do ensino-aprendizagem da Matemática no âmbito das salas de aulas através da aplicação de recursos metodológicos propostos no sentido de repensar as práticas pedagógicas presentes no cenário da educação matemática.



Nesse contexto, considerando que as tendências mais expressivas propostas ao ensino-aprendizagem da Matemática são a resolução de problemas, modelagem matemática, história da Matemática, jogos, Etnomatemática, e novas tecnologias (GROENWALD; SILVA; MORA, 2004, p. 38), elegemos a modelagem matemática procedendo a sua aplicação como recurso metodológico no ensino de equação do 1º grau em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual, parceira do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) através do subprojeto de Matemática da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), campus de Ji-Paraná, tendo por objetivos conseguintes no presente trabalho: o relato dessa experiência de ensino e a análise da opinião dos alunos sobre a sua aplicação.

Modelagem Matemática como Recurso Metodológico

Entre os diversos estudos que tratam de modelagem matemática, a maioria tem considerado-a como ambiente de aprendizagem; estratégia, metodologia ou alternativa de ensino-aprendizagem da Matemática.

O pressuposto básico é de que a modelagem matemática é capaz de possibilitar a exploração da Matemática na sala de aula, ajudando os alunos a compreendê-la melhor, uma vez que em sua abordagem o conteúdo matemático trabalhado com os alunos parte dos seus próprios interesses, tendo origem no tema a ser problematizado, nas dificuldades do dia-a-dia e nas situações de vida desses alunos.

Nessa perspectiva, D'Ambrosio (1996) destaca que a modelagem é uma forma de interação do conteúdo ensinado na sala de aula com questões relacionadas com a realidade. Complementando, para Barbosa (2001, p. 6) “a modelagem matemática é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da matemática, situações com referências na realidade”.

De modo geral, alterando a lógica tradicional de ensino da Matemática, que ocorre seguindo o esquema enunciado-demonstração-aplicação, a modelagem matemática, conforme Bassanezi (2006), não só reinventa o binômio ensino-aprendizagem, mas verdadeiramente o conjuga, se constituindo como muito importante para o contexto educacional, podendo valer como método de ensino da Matemática em



qualquer nível escolar (BIEMBENGUT; HEIN, 2007).

Com a modelagem matemática o ensino-aprendizagem não mais se dá no sentido único do professor para o aluno, mas se encaminha através de etapas onde o conteúdo é sistematizado e aplicado como resultado da interação do aluno com seu ambiente, favorecendo sua análise crítica e inserção no contexto sociocultural.

A respeito dessas etapas da modelagem matemática, Biembengut e Hein (2007) descrevem três fases: *interação*, que visa o reconhecimento da situação-problema e familiarização com o assunto a modelar com o objetivo de tornar a situação-problema mais clara e definida à medida que se vai interagindo com os dados; *matematização*, que trata da formulação e resolução do problema em termos do modelo, classificando informações e fatos envolvidos, levantando hipóteses e selecionando variáveis com o propósito de chegar a uma representação matemática que leve à solução ou permita a dedução da possível solução; e *modelo matemático*, que se refere à interpretação da solução e validação do modelo com o intuito de verificar em que nível ele se aproxima da situação-problema e, verificar o grau de confiabilidade na sua utilização, retomando o processo na segunda etapa se o modelo não atender às necessidades que o geraram.

Para Bassanezi (2006) a modelagem matemática envolve cinco etapas: *experimentação*, voltada à obtenção de dados; *abstração*, em que os procedimentos devem levar à formulação de modelos matemáticos para a situação explorada a partir do reconhecimento das variáveis, formulação de problemas, levantamento de hipóteses e construção do modelo em linguagem matemática; *resolução*, envolvendo a manipulação e solução do modelo através de técnicas matemáticas; *validação*, tratando da aceitação ou não do modelo proposto; e *modificação*, remetendo-se à modificação do modelo construído caso não tenha atingido a solução do problema.

A modelagem matemática é descrita em etapas que encerram em si conceitos sobre realidade, situação-problema, modelo matemático, formalização e validação da solução decorrente do modelo, onde o mais importante não é chegar a um modelo bem sucedido, mas a realização do processo em si.

Metodologia da Pesquisa

O presente trabalho foi encaminhado tendo por objetivos apresentar um relato de experiência de ensino do conteúdo de equação do 1º grau com a utilização da modelagem matemática como recurso metodológico, e analisar a opinião dos alunos sobre a aplicação dessa atividade.

Para melhor atingir nossos objetivos, conduzimos o trabalho apoiados na abordagem da pesquisa qualitativa, que segundo Bogdan e Biklen (1994) tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como principal instrumento; os dados coletados são descritivos; a preocupação com o processo é maior do que com o produto; o significado que as pessoas dão às coisas é foco de atenção; e a análise dos dados tende a ser indutiva.

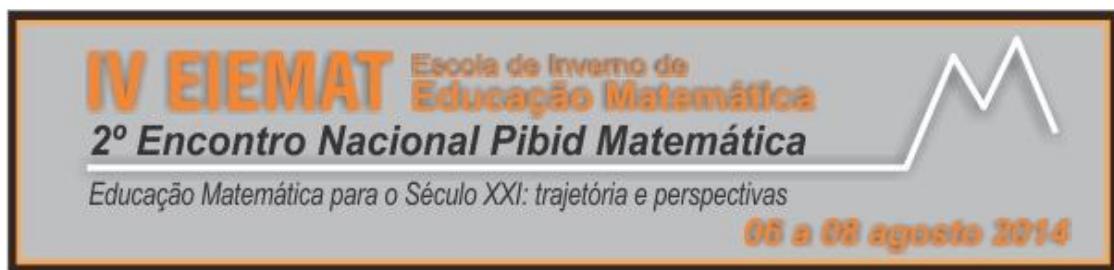
Os dados de que dispusemos para o presente trabalho se compuseram através da observação participante feita pela professora da turma e também supervisora do PIBID na escola, bem como por um bolsista PIBID, durante as cinco horas/aulas de aplicação da modelagem matemática em uma turma de nono ano do Ensino Fundamental.

A observação participante como fonte de coleta de dados se deu com base na definição de Fiorentini e Lorenzato (2006), de que nesse tipo de estudo o pesquisador frequenta os locais onde os fenômenos ocorrem naturalmente, sendo a coleta de dados realizada junto aos comportamentos naturais das pessoas, envolvendo não só a observação direta, mas todo um conjunto de técnicas metodológicas que pressupõe um grande envolvimento do pesquisador na situação estudada.

Além da observação participante utilizamos como instrumento de coleta de dados um questionário aplicado junto aos alunos visando obter suas opiniões em relação à aplicação da atividade de ensino desenvolvida. Entre os 24 alunos participantes da atividade, dezoito responderam ao questionário, pois seis alunos não estavam presentes em sala no dia de sua aplicação após a conclusão da atividade de ensino.

O questionário foi utilizado como fonte de coleta de dados com base em Fiorentini e Lorenzato (2006), que o descrevem como um dos instrumentos mais tradicionais de coleta de informações, consistindo em uma série de perguntas.

O referido questionário aplicado aos alunos consistiu das perguntas: Gostou ou não das atividades realizadas por meio da modelagem matemática? Quais outros temas



vocês gostariam de estudar utilizando a modelagem matemática?

Descrição da Atividade com Modelagem Matemática

As atividades de modelagem matemática como recurso metodológico foram desenvolvidas no ensino de equação do 1º grau em uma turma de 24 alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública estadual, parceira do PIBID através do subprojeto de Matemática da UNIR, campus de Ji-Paraná.

Essas atividades se desenvolveram durante cinco horas/aulas ministradas pela professora da turma, também supervisora do subprojeto PIBID de Matemática na escola, e por um bolsista integrante desse subprojeto.

Anteriormente à aplicação do processo de modelagem matemática nessas cinco horas/aulas, a professora procedeu à abordagem teórica do conteúdo de equação do 1º grau para sua turma durante seis horas/aulas.

A atividade de modelagem matemática teve início com a divisão da turma em cinco grupos de alunos e a apresentação aos mesmos, por parte da professora, de uma situação-problema para que solucionassem, tratando-se da questão: Qual o gasto de uma viagem de carro de ida e volta entre a cidade de Ji-Paraná e a capital Porto Velho?

Estabelecida a situação-problema, a professora distribuiu aos seus alunos um roteiro de questões para que pesquisassem junto aos seus familiares e às concessionárias de veículos correspondentes às marcas de carro de seus familiares, tendo por objetivo orientar os alunos na organização e no melhor aproveitamento dos dados.

As questões a pesquisar junto aos seus familiares envolveram as perguntas: Marca, modelo, ano do carro e potência do motor? Quantos quilômetros o carro faz por litro de gasolina e/ou de álcool com e sem o ar condicionado ligado? Qual o tipo de combustível mais utilizado? Qual o preço pago do combustível? Quantos quilômetros têm entre Ji-Paraná e Porto Velho? Se viajar para Porto Velho qual o preço da revisão?

As perguntas a responder na pesquisa junto às concessionárias foram: Quantos quilômetros o carro faz por litro de gasolina e/ou de álcool com e sem o ar condicionado ligado? Qual tipo de combustível é recomendável, e por quê? Se viajar para Porto Velho qual o preço da revisão do carro?

Além dessas questões a pesquisar, também foi solicitado pela professora que os alunos buscassem informações sobre a distância entre as cidades de Ji-Paraná e Porto Velho e o preço da gasolina e álcool em pelo menos cinco postos de combustíveis.

Os grupos repartiram as funções entre seus componentes para fazer a coleta de dados e foram orientados pela professora para que todas as informações fossem registradas em seus cadernos utilizados em sala de aula.

Na segunda aula de aplicação da atividade, os grupos de alunos se reuniram para organizar as informações coletadas, e assim concluir a primeira etapa reconhecida como interação (BIEMBENGUT; HEIN, 2007) ou experimentação (BASSANEZI, 2006).

Passando à etapa seguinte, conhecida como matematização (BIEMBENGUT; HEIN, 2007), foi realizada uma aula em sala onde o bolsista do PIBID demonstrou que a modelagem matemática é uma metodologia de ensino da Matemática que estimula os alunos e professores a investigarem situações do seu dia a dia, podendo transformar as mesmas em modelos matemáticos, chegando a soluções por diversos meios.

Nas aulas seguintes o bolsista e a professora orientaram os alunos como fazer o manuseio dos dados pesquisados para chegarem à solução do problema proposto. Assim, tomando por base as informações coletadas junto aos seus familiares e nas concessionárias de veículos, bem como do preço médio de gasolina e álcool praticados nos postos de combustíveis pesquisados, os alunos compreenderam que era necessário considerar o valor gasto com combustível e o preço da revisão do carro, e mais a estimativa da quantidade de combustível gasto por quilômetro rodado para calcular o custo de uma viagem de ida e volta de Ji-Paraná para Porto Velho.

Nessa etapa do processo de modelagem, e tendo em vista as aulas teóricas ministradas pela professora sobre o conteúdo de equação do 1º grau, os alunos mediados pela professora e pelo bolsista chegaram ao seguinte modelo matemático:

$$C = ax + b$$

Onde: C = custo da viagem; a = média de combustível gasto no percurso
x = preço médio do combustível; b = preço da revisão

De posse da equação os alunos usaram as informações sobre a quilometragem rodada por litro de combustível pelos veículos pesquisados, o preço médio do



combustível e o preço da revisão, procedendo ao cálculo do custo da viagem no trecho só de ida e posteriormente de ida e volta, estabelecendo assim as etapas da modelagem matemática descrita por Bassanezi (2006) como resolução e validação do modelo.

Na oportunidade, os alunos fizeram os cálculos considerando a variação de se usar ou não o ar condicionado do veículo, constatando o que já haviam pesquisado que o custo da viagem torna-se mais elevado quando o veículo usa o ar condicionado.

Considerando ainda a existência de dois combustíveis distintos e as informações obtidas durante o processo de aplicação da modelagem, foi perguntado aos alunos qual combustível achavam mais vantajoso para utilização no veículo de seus familiares em uma viagem de Ji-Paraná a Porto Velho, ao passo que a maioria respondeu que a gasolina era mais vantajosa.

Comparando os dados obtidos na pesquisa que fizeram junto aos seus familiares e nas concessionárias com os resultados dos cálculos realizados através do modelo matemático desenvolvido, os alunos concluíram não ser necessária a modificação do modelo, considerando-o apto à solução do problema.

No fechamento da sequência didática, procedemos na última aula à aplicação de um questionário com o propósito dos alunos avaliarem as atividades de ensino por meio da modelagem matemática como recurso metodológico.

Nesse caso, a maioria dos alunos destacou que gostaram das atividades e que gostariam de ter mais aulas com metodologias diferenciadas, sugerindo possíveis temas de aulas para estudarem através da modelagem matemática. Entre alguns dos relatos feitos pelos alunos, destacamos: “A mesma atividade utilizando a motocicleta como veículo”; “A mesma atividade utilizando um percurso de Ji-Paraná a São Paulo, ir e voltar a Minas Gerais ou ao Paraná, ir daqui a Cacoal-RO de bicicleta, ir ao Japão, ou seja, rodear o mundo só por curiosidade”; “Uma atividade sobre operação de telefonia”; “Trabalho sobre as dívidas, de como economizar a conta de energia, quanto comprar de material em uma loja e quanto é vendido desse material, a mensalidade de cada escola”.

Considerações Finais

Analisando os resultados decorrentes da experiência de ensino com o uso da



modelagem matemática como recurso metodológico chegamos à conclusão que a atividade proporcionou aos alunos relacionar os conteúdos matemáticos escolares, principalmente equação do 1º grau e média aritmética, com assuntos relativos ao seu cotidiano, em especial sobre carro e consumo de combustível.

A atividade também possibilitou aos alunos a vivência de uma experiência de ensino interdisciplinar e transdisciplinar, extrapolando seus conhecimentos para além daqueles geralmente abordados em sala de aula através das pesquisas que realizaram junto aos seus familiares e nas concessionárias de veículos, levando-os inclusive à reflexão sobre as vantagens e desvantagens do uso de um ou outro combustível e das diferenças de consumo de combustível do carro com ou sem o ar condicionado ligado.

A pesquisa que realizaram permitiu ainda aos alunos envolver seus familiares em uma atividade escolar, bem como o desenvolvimento da criticidade pelos alunos ao avaliarem as informações coletadas e sua transposição para o contexto escolar através do ensino dos conteúdos matemáticos tratados, em especial, na construção e avaliação do modelo que construíram em resposta ao problema proposto pela professora.

O recurso da modelagem matemática também foi bem aceito pelos alunos, que demonstraram empolgação com a realização da atividade, percebendo que as informações e conteúdos trabalhados estavam presentes em seu cotidiano, estimulando ainda o interesse em comparar os dados obtidos por eles com os dados coletados pelos demais colegas em sala de aula.

Referências Bibliográficas

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPED, 2001.

BASSANEZI, R. C. *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia.* 3. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

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

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

IV EIEMAT Escola de Inverno de
Educação Matemática

2º Encontro Nacional Pibid Matemática

Educação Matemática para o Século XXI: trajetória e perspectivas

06 a 08 agosto 2014



D'AMBRÓSIO, U. *Educação matemática*: da teoria à crítica. São Paulo: Papirus, 1996.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em educação matemática*: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K.; MORA, C. D. Perspectivas em Educação Matemática. *Acta Scientiae*, Canoas-RS, v. 6, n. 1, p. 37-55, jan./jun. 2004.