

IMPLICAÇÕES DE UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA ENVOLVENDO MODELAGEM MATEMÁTICA E O TEMA BICICLETA

IMPLICATIONS OF AN EDUCATIONAL PRACTICE INVOLVING MATHEMATICAL MODELING AND BIKE THEME

Fábio Andress dos Santos*
Marli Teresinha Quartieri**

RESUMO

Durante as aulas de Matemática observa-se, muitas vezes, a falta de motivação e entusiasmo dos alunos no decorrer das atividades, causando inquietações e estimulando a busca de alternativas para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem. Neste contexto, objetivou-se investigar implicações pedagógicas e sociais decorrentes da exploração de atividades envolvendo Modelagem Matemática e o tema bicicleta, com alunos do 3º ano do Ensino Médio. A pesquisa foi um estudo de caso, de cunho qualitativo e a coleta de dados ocorreu por meio de diário de campo do professor e dos alunos, gravações de aulas. Foram exploradas várias atividades, dentre as quais serão discutidas neste artigo: pesquisa sobre notícias envolvendo a bicicleta, elaboração e análise dos resultados decorrentes de um questionário e construção de gráficos. Os resultados apontaram que os alunos se tornaram mais críticos, participativos e mais interessados pelos conteúdos matemáticos. Foram construídos conceitos relacionados a porcentagem e regra de três, bem como estimulado o uso do computador para pesquisas na internet e para elaboração de gráficos no Excel. Ademais, o tema bicicleta proporcionou discussões, durante as aulas de Matemática, a respeito dos deveres e direitos dos ciclistas, além de possibilitar momentos de reflexão sobre a importância desse meio de transporte para a saúde.

Palavras-chaves: Modelagem Matemática. Bicicleta. Ensino Médio. Prática pedagógica.

ABSTRACT

During mathematics classes, lack of motivation and enthusiasm of the students in the course of activities, was often observed, causing concerns and stimulating the search for alternatives to improve the processes of teaching and learning. In this context, it is aimed to investigate educational and social implications of exploration from activities involving mathematical modeling and the bicycle theme, with students of the 3rd year of high school. The research was a case study of qualitative approach and data collection occurred through teacher's field diary and students, classes recordings. Various activities were explored, among which will be discussed in this article: research on news involving the bicycle, preparation and analysis of results from a questionnaire and graphics building. The results showed that students became more critical, participatory and more interested in the mathematical content. Concepts related with

* Centro Universitário Univates. fabioandress@bol.com.br

** Centro Universitário Univates. mtquartieri@univates.br

percentage and rule of three were built, as well as the use of computers for internet research and charting in Excel was encouraged. Furthermore, the bicycle theme provided discussions during mathematics classes, about the rights and duties of cyclists, and enable moments of reflection about the importance of this means of transportation for health.

Keywords: Mathematical Modeling. Bicycle. High school. Pedagogical practice.

Introdução

Pesquisas apontam que “os conteúdos são separados da experiência do aluno e das realidades sociais” (LIBÂNEO, 1983, p. 24). Em relação aos conteúdos matemáticos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002, p. 111) apontam que é importante relacioná-los com outros conhecimentos e auxiliar o aluno a compreender e interpretar situações, apropriando-se de linguagens específicas. Ademais, cabe também ao docente ajudar o aluno a argumentar, analisar e avaliar situações, tirar conclusões próprias, tomar decisões e generalizar. Nesse sentido, o desafio do professor é discutir o ensino da Matemática e estabelecer relações. Além disso, a Matemática trabalhada em sala de aula tem estado distante da realidade do aluno, deixando-o desmotivado, haja vista não estar contribuindo para a melhoria do processo educacional.

A partir desse contexto, decidiu-se realizar uma prática pedagógica com alunos do Ensino Médio, utilizando a Modelagem Matemática. Essa metodologia de ensino foi usada por acreditar-se que a mesma pode tornar a Matemática mais significativa e, dessa forma, levar o aluno ao convívio social, despertando-lhe o interesse. A Modelagem Matemática, de acordo com Burak (1992), tem como objetivo resolver um problema da realidade, por meio de conceitos e teorias matemáticas estabelecendo relações entre a realidade dos alunos e os conteúdos Matemáticos.

Biembengut e Hein (2007) pontuam que, antes do desenvolvimento da prática de modelagem, deve-se compreender o contexto no qual o aluno está inserido, para, assim, trabalhar de maneira eficaz, adequando o conteúdo à sua realidade. Nesse sentido, constatou-se que a bicicleta era um dos principais meios de transporte alternativo para a maioria dos moradores da cidade de Santana-AP. Ademais, no pátio da escola havia uma quantidade enorme de bicicletas, às quais os alunos demonstravam estar muito apegados. Portanto, a bicicleta era um elemento que fazia parte do convívio e da

realidade dos alunos. Assim, optou-se, por realizar uma intervenção pedagógica tendo como tema a bicicleta e, como metodologia, a Modelagem Matemática. Nesse sentido, Jacobini (2004, p. 2) comenta que “a opção por temas de interesse do aluno amplia a sua motivação para o estudo e o seu comprometimento com as tarefas inerentes ao trabalho com a Modelagem”.

Ao ter como ponto de partida a Modelagem Matemática decidiu-se investigar as implicações pedagógicas e sociais decorrentes da exploração de atividades, envolvendo o tema bicicleta, com uma turma de 3º ano do Ensino Médio. Nessa perspectiva, os vinte e três alunos tiveram oportunidade de realizar pesquisas em relação aos benefícios sociais, econômicos e ambientais do uso da bicicleta, bem como generalizar estruturas da bicicleta com seu universo matemático para compreender e resolver situações-problema. Tal intervenção foi parte integrante da dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) do primeiro autor deste artigo e constou de 21 horas-aula. Nesse artigo, pretende-se socializar os resultados decorrentes de apenas duas atividades desta intervenção pedagógica, a saber: pesquisas e discussão de notícias sobre a bicicleta; formulação de questionário aplicado aos demais alunos da escola, com foco em questões relacionadas à bicicleta, estudo e construção de gráficos utilizando os resultados decorrentes deste instrumento.

Referencial Teórico

Atualmente, o ensino de Matemática tem sido motivo de apreensão não apenas dos professores, mas de pesquisadores na área de Educação Matemática. Uma das preocupações é com as implicações do ensino mecanizado, tradicionalista, que prioriza a teoria em detrimento da prática (BIENBENGUT; HEIN, 2007). Outra diz respeito ao ambiente de aprendizagem que, para alguns pesquisadores, deveria estar em sintonia com as revoluções tecnológicas, pois as transformações, no âmbito educacional, acabam acontecendo à medida que a tecnologia chega à sala de aula. Assim, no contexto escolar, há necessidade de uma nova realidade com “reestruturações de currículo e métodos de ensino que forneçam elementos que desenvolvam potencialidades, propiciando capacidade de pensar crítica e independentemente” (BIENBENGUT; HEIN, 2007, p. 9).

Nessa mesma linha argumentativa, Kaiser e Sriraman (2006, p. 306) pontuam que “o papel da Matemática na sociedade reivindica a necessidade de encorajar o

pensamento crítico sobre o papel da Matemática na sociedade, sobre o papel e a natureza de modelos Matemáticos e sobre a função da Modelagem Matemática na sociedade”. A falta de conexão entre a matemática escolar e a da vida cotidiana do aluno é um fator que pode apresentar aspectos desfavoráveis à aprendizagem. Logo, cabe ao professor desenvolver estratégias que possibilitem a transformação da realidade de forma efetiva, contribuindo para a melhoria no ensino da Matemática. De acordo com Bassanezi (2002, p. 17),

No caso da Matemática, é necessário buscar estratégias alternativas de ensino-aprendizagem que facilitem sua compreensão e utilização. A Modelagem Matemática, em seus vários aspectos, é um processo 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. Nesse sentido, é também um método científico que ajuda a preparar o indivíduo para assumir seu papel de cidadão.

O autor sustenta que, ao utilizar a modelagem no ensino, é proporcionado maior desempenho dos educandos, pois “[...] trabalhar com Modelagem Matemática no ensino não é apenas uma questão de ampliar o conhecimento, mas, sobretudo, de se estruturar a maneira de pensar e agir” (BASSANEZI, 2002, p. 40). Nessa visão, adotar a prática da Modelagem Matemática no ensino é um meio que pode possibilitar ao aluno condições de atingir melhor desempenho e de se tornar um dos agentes de mudança.

Barbosa (2001, p. 12) pontua que “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”. Nessa concepção, por meio da Modelagem Matemática, é possível perceber uma motivação maior dos alunos em desenvolver atitudes críticas, despertando a criatividade e impulsionando estratégias que possibilitem a sua mudança perante a sociedade. De acordo com este pesquisador a procura por elementos do cotidiano pode tornar a aula mais atrativa e transformadora, além de possibilitar que a aprendizagem aconteça de forma natural e criativa.

O processo de modelagem compreende desde a partida de uma situação real até a construção de um modelo por meio da utilização de ferramentas e conteúdos matemáticos, tais como gráficos, equações, inequações, para representar certos aspectos de uma situação real. Barbosa (2003) propõe que o ensino da Matemática não se restrinja ao desenvolvimento de cálculos matemáticos, mas também se ocupe de sua utilização e da participação crítica dos alunos como cidadãos na sociedade. De acordo com o nomeado pesquisador, a Modelagem Matemática na Educação Matemática se define como uma metodologia que possibilita “[...] motivação, facilitação de

aprendizagem, preparação para utilizar a Matemática em diferentes áreas, desenvolvimentos de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio – cultural da matemática” (BARBOSA, 2004, p. 2).

Metodologia

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, uma vez que, segundo Flick (2009, p. 37), esta “dirige-se à análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais”. Além disso, utilizou a abordagem do estudo de caso. Segundo Yin (2005), o estudo de caso é uma investigação empírica que usa como métodos o planejamento, as técnicas de coleta de dados e a análise dos mesmos, podendo estabelecer relações com as questões sociais.

Em relação aos instrumentos de coleta de dados, estes se constituíram de diários de campo do professor e do aluno, que permitiram registrar o que acontecia nas mais diversas situações, possibilitando anotar atitudes, fatos e fenômenos observados e percebidos no campo da pesquisa. Por meio desta técnica estabeleceram-se relações entre a realidade da pesquisa e as informações adquiridas em tempo real (durante a investigação). Além disso, as aulas foram registradas por meio de gravações em áudio e vídeo para que todos os fatos fossem recolhidos para posterior análise.

Durante a prática pedagógica, que ocorreu em um período de 21 horas-aula, os alunos desenvolveram diversas pesquisas no laboratório de informática da escola, onde procuraram notícias interessantes sobre a bicicleta; realizaram entrevistas com colegas para verificar o quanto este meio de transporte é utilizado e a importância do mesmo para a saúde e economia, construíram gráficos manualmente e com o uso do computador identificaram relações matemáticas presentes na bicicleta, socializando conceitos matemáticos. No final de cada aula ocorria uma avaliação para identificar a produtividade das atividades propostas. Neste artigo serão relatadas apenas algumas das atividades desenvolvidas no decorrer da intervenção pedagógica, as quais totalizaram dez horas-aula.

Intervenção Pedagógica

No primeiro encontro junto à turma do 3º Ano do Ensino Médio foi comentado sobre os objetivos da proposta, destacou-se que as atividades aconteceriam no horário regular de aula, e que no final de cada atividade deveriam responder a um questionário, com foco nas percepções e conhecimentos adquiridos. Em seguida, os alunos formaram cinco grupos e os mesmos foram encaminhados ao laboratório de Informática da escola. Nesse momento, realizaram uma pesquisa, na internet, sobre notícias referentes ao tema bicicleta e seu uso no dia a dia. Após a investigação, cada grupo deveria socializar os resultados com toda a turma. Quanto ao trabalho em grupo, Araújo (2009, p. 65) afirma que:

Os estudantes são convidados a trabalhar em grupos. Nesse sentido, eles são incentivados a negociar, debater, ouvir o outro e respeitar suas ideias. Essa é uma forma de trabalhar questões políticas e democracia na micro-sociedade da sala de aula.

Os grupos iniciaram a investigação e, enquanto pesquisavam, solicitavam a opinião do professor, perguntando se estava ficando “boa a pesquisa”. Nesse momento, comunicava-se que deveriam ter autonomia na escolha do tema e que a função do professor era apenas a de orientar o processo. À medida que os alunos se organizavam, surgiam várias ideias. Todos demonstravam muito interesse pelo tema proposto. Gonçalves (2000, p. 43) pontua que:

O importante é que os professores de matemática possibilitem aos seus alunos oportunidades de aprender e de pensar criativamente, de posicionar-se criticamente aos problemas do dia-dia, buscando e discutindo soluções, tomando decisões e construindo a sua cidadania.

Na segunda aula, ocorreu a socialização dos trabalhos realizados na aula anterior pelos cinco grupos. Cada um deles apresentou um tema que envolvia a bicicleta. O primeiro falou sobre “Sinalização e a falta de respeito com os ciclistas”, salientando que a maior dificuldade relatada pelos ciclistas era a falta de sinalização para o uso da bicicleta nas ruas do município, que, somada ao desrespeito de muitos motoristas pelos usuários da bicicleta, ocasionava muitos acidentes. O segundo grupo apresentou o tema “O papel social das bicicletas”, enfatizando que a questão social tinha a ver com o condicionamento físico, pois muitos adolescentes utilizavam a bicicleta para a prática de esporte na busca por uma melhor qualidade de vida. Além do mais, por ser um transporte cada vez mais utilizado entre as pessoas, ela acaba sendo um instrumento de esporte, lazer e trabalho, fazendo-se presente em praças e ruas, desempenhando um papel social, principalmente, nos pequenos municípios.

“A função da bicicleta em uma sociedade mais desenvolvida” foi o tema desenvolvido pelo terceiro grupo. Este lembrou que, no Estado do Amapá, o poder aquisitivo da maioria das pessoas era baixo, o que as levava à utilização da bicicleta, além da pouca disponibilidade de ônibus. O grupo relatou que, em algumas cidades brasileiras, havia experiências bem sucedidas de estacionamento para bicicletas, melhorando, dessa forma, os engarrafamentos dos grandes centros urbanos.

O quarto grupo abordou o tema “O ciclismo”, narrando a forma como surgiu a bicicleta, quem a inventou, a evolução de sua utilização no decorrer do tempo e como se tornou em um importante meio de transporte. O quinto grupo discutiu o tema “A bicicleta no trânsito!”. Iniciaram a apresentação comentando que o Código de Trânsito Brasileiro, em relação às bicicletas, valoriza a vida e não o fluxo de veículos, além de salientar muito a integridade física das pessoas. Também lembraram que, pela estatística dos acidentes de trânsito, mais da metade envolvia ciclistas e, por não utilizarem proteção adequada, cabia-lhes a responsabilidade.

No decorrer das apresentações, foi possível observar que os alunos se preocupavam muito com os problemas que interferiam em sua vida, levando-os à discussão de assuntos relevantes. Eram evidentes o envolvimento e o interesse da turma pelas questões sociais, envolvendo principalmente o uso da bicicleta, considerada um transporte barato e inserido na realidade de muitos. Um aluno comentou “*Eu uso a bicicleta para vir à escola, não como esporte. Tem motorista que vê o ciclista como desocupado, que está apenas passeando e é só lazer, mas não, a minha bicicleta é o meu veículo de transporte*” (A10)¹. Nesse sentido, Barbosa (2001, p. 30) aponta que, “do ponto de vista sócio-crítico, destacam-se os interesses dos alunos como determinantes nas atividades da Modelagem”.

Ao final desta aula solicitou-se que os alunos realizassem uma avaliação desta atividade. Após a leitura das respostas, constatou-se que os alunos julgaram a aula “boa” ou “ótima”, comentando que obtiveram aprendizado para a vida. Pode-se inferir que o interesse por eles demonstrado durante essas aulas ocorreu por terem sido abordados temas locais, ou seja, faziam parte da realidade dos discentes. Além disso, pode-se inferir que, em uma aula de Matemática, é possível trabalhar temas do cotidiano dos estudantes.

No terceiro encontro, foi solicitado aos alunos que formassem novos grupos. A

¹ Os alunos serão denominados por A, A2, A3, para preservar o anonimato.

tarefa proposta foi a elaboração de um questionário, com cinco perguntas, sendo quatro de múltipla escolha e uma aberta, com o objetivo de entrevistar pessoas pertencentes a comunidade do bairro da escola, sobre curiosidades em relação a bicicleta. Alguns alunos discordaram quanto ao público alvo e sugeriram que as entrevistas não deveriam envolver pessoas da comunidade, mas sim alunos da escola, haja vista serem eles os que mais utilizavam bicicletas. A decisão ficou para o final da aula. Enquanto elaboravam as perguntas, questionavam se “estavam boas”. No final, o questionário de cada grupo foi recolhido e foi comunicado que seria construído, em conjunto, apenas um e que todas as perguntas seriam escritas no quadro. E, por votação, eles escolheriam as mais interessantes.

O interesse pela construção do questionário único foi incontestável, pois enquanto se colocava as questões formuladas por cada grupo no quadro, iniciava-se a competição para a escolha das melhores. O resultado da votação foi bastante “apertado”, numa demonstração do quanto estavam envolvidos. Um deles sugeria, aos gritos, que as contempladas fossem as do seu grupo. Porém, a seleção ocorreu conforme o combinado e, no final, cada equipe contribuiu com uma ou duas perguntas, evidenciando a forma democrática e participativa na construção do referido questionário. Nesse contexto, para atribuir significado a futuros estudos de Matemática, Bassanezi (2002, p. 15) lembra que “o gosto pela matemática se desenvolve com mais facilidade quando os interesses e estímulos são externos, vindos do mundo real”.

No final, os alunos escolheram o grupo de pessoas que seria entrevistado. Por unanimidade, decidiram pelos colegas do turno da manhã. Como justificativa, alegaram a facilidade em realizar as entrevistas, já que irmãos e primos frequentavam a mesma escola e referido turno. Assim, foi comunicado que na referida Instituição estudavam em média 700 alunos, questionando-os qual o espaço amostral que utilizariam. Eles propuseram que cada um entrevistasse de 8 a 10 colegas, perfazendo um espaço amostral de aproximadamente 200 pessoas. Número considerado viável à pesquisa, cujo objetivo foi apurar resultados e construir gráficos e tabelas. Nesse momento da aula foram trabalhados alguns conteúdos relacionados a estatística: população, espaço amostral, médias.

Ao final da aula, coube à turma responder algumas questões avaliando as atividades propostas, destacando o que aprenderam, o que acharam da aula e o que poderia ser mudado. Analisando as respostas verificou-se que a realização de uma atividade prática, onde os alunos são convidados a participar, torna a aula mais

agradável e significativa. Eles se sentiram motivados quanto à construção dos processos de ensino, sendo notória a satisfação dos grupos em elaborar o questionário de forma participativa e democrática. Almeida e Dias (2004, p. 21) comentam que

O ciclo de aquisição do conhecimento é deflagrado a partir de fatos da realidade. Deste modo, a construção do conhecimento matemático pode ser mais eficiente se emergir de fenômenos que tem origem na realidade. Assim, a exploração, no ensino, de situações de vida real, em que a matemática se aplica, torna-a mais dinâmica e interessante e proporciona maior eficiência no processo de ensino e aprendizagem.

O questionário impresso foi entregue aos alunos na aula de outro professor, pois havia a necessidade de as entrevistas iniciarem imediatamente. Nesse momento, um dos alunos comentou:

Ficou muito bom esse trabalho e o resultado da nossa união e do debate que aconteceu na aula. Não teve nem um aluno que ficou ouvindo música no fone ou usando o celular. Todos se empenharam em construir o questionário. Uma aula diferente, porém muito participativa de toda classe (A7).

O depoimento demonstra que a atividade diferenciada cativou os alunos e, ao trabalhar em sala de aula as situações do cotidiano, foi perceptível a maior participação da turma nos debates. Segundo Barbosa (2001, p. 4):

Discussões na sala de aula podem agendar questões como as seguintes: O que representam? Quais os pressupostos assumidos? Quem as realizou? A quem servem? Com essa perspectiva, percebo que a Modelagem pode potencializar a intervenção das pessoas nos debates e nas tomadas de decisões sociais que envolvem aplicações da Matemática, o que parece ser uma contribuição para alargar as possibilidades de construção e consolidação de sociedades democráticas.

No terceiro encontro realizou-se a apuração do questionário, para a qual os alunos formaram quatro grupos. Nesse momento, informei-os de que os resultados seriam utilizados para a construção de gráficos e tabelas no laboratório de informática da escola e que usariam o programa do *Excel*, na aula seguinte. Questionados se o conheciam, responderam afirmativamente, pois haviam feito o curso de informática.

Dando seguimento à aula, foi recolhido um total de 200 questionários. Até os alunos que não compareceram nesse dia enviaram as entrevistas pelos colegas. Em seguida, distribuí-os entre os quatro grupos, cabendo 50 a cada um. À medida que os recebiam, liam e comentavam, entre eles, as respostas. Os discentes perceberam que os colegas entrevistados responderam de forma pessoal e verdadeira.

Durante a apuração, constatou-se que os grupos já iniciavam discussões em torno dos resultados dos questionários. Uns comentavam que havia respostas óbvias e outras muito interessantes. Os alunos transformaram a sala de aula em um verdadeiro debate, pois enquanto averiguavam os resultados, discutiam entre si os dados. Os alunos perguntavam como seriam colocados os dados da apuração de cada grupo. Foi sugerida a exposição em forma de tabela para facilitar a análise. Salienta-se que as quatro primeiras questões eram objetivas e apenas a última subjetiva.

Finda a apuração, anotou-se a primeira questão “Você utiliza a bicicleta com qual finalidade?” no quadro e solicitou-se que os grupos transcrevessem os resultados encontrados, destacando o número de vezes que cada alternativa foi marcada. O resultado evidenciou que a bicicleta era o principal meio de transporte, havendo também os que a utilizavam para a prática de esporte e lazer. Mas o que mais chamou a atenção foi o fato de que todos os entrevistados a usavam, o que denota a importância do debate que envolveu o tema. Um dos alunos, durante apuração do resultado no quadro, questionou:

A escola poderia ter um lugar melhor para a gente guardar nossa bicicleta. O espaço onde ficam as bicicletas é muito pequeno e fica tumultuado, uma em cima da outra. Há casos de alunos que levam a bicicleta do outro. Não há espaço suficiente no pátio onde elas ficam e quando chove molham todas as bicicletas. Não tem cobertura no local e assim o banco da bicicleta fica encharcado e molha a nossa calça. É um transporte de grande importância, mas ainda é desprezado pelas pessoas. Isso é incrível! (A12).

Em vista disso, sugeriu-se à turma que alunos e professores se mobilizassem e se reunissem com o diretor, visando uma solução para essa situação. Araújo (2009, p. 59) atesta a importância do uso da Modelagem Matemática para a discussão de questões sociais. Em efeito:

A participação dos estudantes em projetos de modelagem que explicitem discussões políticas, refletindo sobre as consequências sociais dos mesmos, e a ação política propriamente dita, envolvendo os estudantes em efetivas ações comunitárias.

Continuando a apuração dos questionários, passou-se à segunda pergunta: “A bicicleta é o seu principal meio de transporte?”. Para a maioria dos participantes da pesquisa, a bicicleta era o principal meio de transporte. O fato demonstra a necessidade de a escola pensar em políticas educacionais que envolvam o aluno ciclista e o torne mais preparado para as dificuldades do transporte que utiliza no seu cotidiano.

Em relação à terceira pergunta, “Quantas pessoas na sua casa utilizam a

bicicleta?”, observou-se que, no questionário a maioria das residências, duas ou mais pessoas utilizavam a bicicleta, podendo acarretar enorme fluxo nas vias de transporte.

Um dos alunos comentou:

Professor, na minha casa, o papai vai para o trabalho dele de bicicleta. Isto ajuda na economia, pois o dinheiro do ônibus ele deixa todo dia para gente comprar pão. Ele só reclama que chega muito suado na loja que trabalha, e tem que chegar mais cedo, para pegar um vento, para não ficar suado perto dos clientes. Lá em casa, a gente mesmo ajeita a bicicleta quando escangalha. O pai tem todo tipo de ferramenta em casa para a bicicleta. Quando fura o pneu, a gente tem que vir andando para casa. Não é como um carro que tem pneu reserva. Na minha casa, todos nós andamos de bicicleta (A13).

A quarta questão, “Qual a sua preferência pelo tipo de bicicleta?” As respostas indicadas no questionário foram: equipada, esportiva, normal, não tenho preferência. A maioria dos entrevistados comentou que não tinha preferência. O que eles desejam é ter um transporte para se deslocar e se movimentar para qualquer lugar.

Na última pergunta, “Quais os benefícios que a bicicleta traz para vida?”, os entrevistados apontaram situações bastante parecidas, que foram aglomeradas em quatro temas: saúde, transporte, exercícios físicos e economia. Pelas respostas, verifica-se que a maioria dos alunos entrevistados acreditava que o uso da bicicleta contribui para a melhoria da saúde. Para eles, o ciclismo podia trazer benefícios físicos, cooperando com a qualidade de vida.

Após a apuração das respostas do questionário, solicitou-se aos alunos que convertessem os resultados encontrados em porcentagem. Além disso, foi-lhes informado de que, na aula seguinte, seriam utilizados esses valores para elaboração de gráficos e tabelas. Visando à cooperação mútua para o aprendizado, os que sabiam como fazer a conversão auxiliavam os colegas com dificuldade.

No final da aula, a turma avaliou o processo respondendo, por escrito, a apenas uma pergunta. “O que você aprendeu durante esta aula?” Seguem alguns depoimentos:

Aprendemos sobre o questionário que fazemos que envolveu matemática. Achei muito interessante (A1).

Apreendi a fazer tabela e trabalhar com porcentagem achei muito interessante e produtiva. Poderíamos ter mais aula como essa (A8).

Eu aprendi a montar tabela e calcular porcentagem com número de pessoas que gostam de andar de bicicleta foi bem legal (A15).

Que a bicicleta é importante para saúde e deveríamos dar mais atenção para este transporte (A12).

Ao analisar os depoimentos dos alunos, notou-se que eles gostaram da proposta da entrevista e consideraram a atividade produtiva. Aprenderam conteúdos relacionados

a porcentagem e a construir tabelas.

No quarto encontro, os alunos se dirigiram ao laboratório de informática com o propósito de digitar os valores das tabelas no programa do *Excel* e, assim, construir gráficos. Foi solicitado que a utilização do gráfico representasse da melhor maneira possível os valores encontrados em cada resposta. Um discente comentou que não sabia como montá-lo, então foi-lhe mostrado onde se encontrava a função “inserir” e, posteriormente, “gráficos”. Fascinado, declarou: “*é muito interessante professor*” (A8).

Os alunos utilizaram gráficos de barras, colunas, linhas, pizza (setores). Ao observar as construções realizadas, questionava-se os alunos sobre o tipo de gráfico que estavam construindo, que, prontamente, indicavam. Durante a atividade, um aluno comentou:

Professor, esse gráfico de linhas me lembra muito quando eu estudei função crescente, decrescente e constante. Quando os valores são parecidos, é uma parte de função constante e, quando ela dá um pico, é crescente e, quando ele vem caindo, é uma função decrescente. Essa aula é como se fosse uma revisão dos conteúdos estudados anteriormente (A17).

O depoimento demonstra que o educando observou que os conteúdos não estão desvinculados uns dos outros, mas interligados entre si. Além disso, percebeu que a Matemática estabelece relações com a informática na produção de gráficos e tabelas. Alguns alunos saíam de seus lugares para analisar os gráficos dos colegas ou desfazer alguma dúvida. O fato levou à constatação de que ocorria uma interação no aprendizado da turma de maneira coletiva.

O empenho da turma em construir os gráficos a partir dos resultados do questionário propiciou maior compreensão do conteúdo. Nesse processo, o professor desempenhou apenas a função de orientador, levando o educando a construir sua própria aprendizagem, papel principal da Modelagem Matemática. Nessa visão, Júnior e Espírito Santo (2004, p. 78) pontuam que:

A modelagem oferece uma maneira de colocar a aplicabilidade da Matemática em situações do cotidiano, no currículo escolar em conjunto com o tratamento formal que é predominante no modelo tradicional. Esta ligação da Matemática escolar com a Matemática da vida cotidiana do aluno faz um papel importante no processo de escolarização do indivíduo, pois dá sentido ao conteúdo estudado, facilitando sua aprendizagem e tornando-a mais significativa.

Acredita-se que os professores deveriam aproveitar as habilidades dos alunos e transformá-las em aprendizado, de maneira a tornar os saberes matemáticos mais

agradáveis e interessantes. À medida que a aula acontecia, os alunos concluíam suas atividades e perguntavam se o trabalho estava ficando bom. Ademais, nem perceberam o tempo passar. Um dos alunos comentou:

Professor, vou lhe falar. O fato desta aula ser no laboratório de informática, num ambiente que não é monótono como a sala de aula, e a gente pegar o resultado do questionário produzido por nós e transformar isso em matemática, e aprender a utilizar porcentagem no computador. Com tudo isso passou até minha vontade de ir embora da sua aula. O tempo passou e a gente nem percebeu, esses dois horários da aula. O senhor poderia fazer mais aulas desta maneira. Nós alunos, aprendemos diferente, não copiando no quadro, mas participando da aula (A19).

Portanto, o papel do professor é propor atividades diferenciadas que possibilitem ao aluno se envolver nos processos de ensino e de aprendizagem. Ademais, é imprescindível que estas se desenvolvam de forma a tornar a aula mais agradável, diferenciada e interessante.

No final, os alunos em grupos, produziram um texto descritivo sobre a pesquisa efetivada. Ao realizar a leitura dos textos construídos, observou-se que nenhum dos grupos desenvolveu a atividade de forma correta, pois relataram os passos da pesquisa e também o que eles acharam da atividade. Ademais, não fizeram uma análise dos resultados encontrados com os gráficos, conforme solicitado no início da atividade. Nesse momento ocorreu a intervenção do professor auxiliando na atividade.

Durante esta aula, pode-se observar que os alunos se transformaram, tornando-se mais autônomos, questionadores, participativos e colaborativos. No laboratório de informática, sentavam-se um ao lado do outro, o que possibilitou maior interação e ajuda mútua. Foi interessante observar que, quando não sabiam mexer no *Excel*, perguntavam ao colega mais próximo. Dessa forma, desenvolveu-se o espírito de cooperação, um fenômeno que, normalmente, não acontecia em sala de aula. Segundo Almeida e Dias (2004, p. 19), “as atividades de Modelagem são atividades essencialmente cooperativas, na qual a cooperação e interação entre os alunos e entre o professor e os alunos têm papel de destaque na construção do conhecimento”. O fato de vários alunos já conhecerem o programa de *Excel*, facilitou e auxiliou na aprendizagem de conteúdos matemáticos. Cabe mencionar que, durante as atividades, a turma aprendeu conceitos relacionados a gráficos, tabelas, regras de três e porcentagem.

Considerações Finais

Ao concluir este trabalho pode-se inferir que durante a prática pedagógica foram proporcionadas experiências Matemáticas que foram estimulantes e significativas por envolverem o cotidiano do próprio aluno. As atividades levaram a turma a atitudes diferenciadas frente às propostas de ensino, o que demonstra a relevância da temática. A intervenção pedagógica a partir da metodologia da Modelagem Matemática e o uso da bicicleta no município de Santana, possibilitou discutir questões provenientes da sua utilização, além de vários assuntos matemáticos, como: regra de três, porcentagem, gráficos e tabelas; noções elementares de estatística; dentre outros.

Nas apresentações realizadas, os alunos desenvolveram a autonomia e a reflexão de sua própria aprendizagem com os demais grupos, pois quando se pesquisa, acaba-se aprendendo melhor. Além de se envolver com os próprios trabalhos, os grupos participaram das apresentações dos colegas. Nas discussões ficaram evidenciadas preocupações com questões sociais vinculadas à bicicleta. De acordo com Barbosa (2003, p. 6), “mais do que informar matematicamente, é preciso educar criticamente através da matemática”. Salienta-se, portanto, a importância de integrar os alunos em questões sociais, possibilitando-lhes discutir e refletir sobre seu papel na sociedade.

Durante o estudo, pode-se comprovar que o interesse do aluno pelos conteúdos depende de estes terem relação com a sua realidade, tornando-se, dessa forma, agente ativo do seu processo de aprendizagem. A seguir, algumas contribuições da prática pedagógica:

- a) Durante o desenvolvimento da proposta, os alunos se tornaram mais interessados, empenhados e estimulados para a aprendizagem de conteúdos matemáticos.
- b) Motivação dos alunos devido à conexão entre a Matemática e a realidade no desenvolvimento das atividades com a bicicleta.
- c) Matemática e o social – bicicleta e trânsito. Conscientização da importância do uso da bicicleta como meio de transporte, bem como dos direitos e deveres dos ciclistas.
- e) Postura de aluno como pesquisador – durante as atividades, os discentes se tornaram investigadores e o professor, apenas um orientador.
- f) Contribuiu com um ensino voltado à participação e cooperação dos alunos, além de promover o resgate dos saberes e valores que já possuíam. O trabalho em grupo foi valorizado e todos se envolveram nas atividades propostas. A colaboração entre os discentes foi constante durante a intervenção.

Após o desenvolvimento desta prática, acredita-se que é possível discutir, analisar e refletir sobre questões do cotidiano nas aulas de Matemática. Ao pensar que a

Matemática está presente em vários contextos, por que não ensiná-la relacionando-a a elementos que fazem parte da vida dos alunos?

Referências

ALMEIDA, L. M; DIAS, M. R. D. Um estudo sobre o uso da Modelagem Matemática como Estratégia de Ensino e Aprendizagem. **Bolema**, Rio Claro, ano 17, n. 22, p. 19-35, 2004.

ARAÚJO, J. L. Uma abordagem Sócio-crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. **Revista Alexandria**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 55-68, jul. 2009.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: uma perspectiva. In: ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2004, Londrina. Disponível em: <<http://www.uefs.br/nupemm/publica.html>>. Acesso em: 30 out. 2013.

_____. Modelagem Matemática e a Perspectiva sócio-crítica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2003, São Paulo: SBEM, 2003. Disponível em: <<http://www.uefs.br/nupemm/sipem2003.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2013.

_____. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu.

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

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

BRASIL. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília, DF: MEC, 2002.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GONÇALVES, T. O. **Formação e desenvolvimento profissional de formadores de professores**: o caso dos professores de Matemática da UFPA. 2000. 207f. Tese (Doutorado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Disponível em: <<http://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/index.php/zetetike/article/viewFile/2403/2165>>. Acesso em: 20 out. 2014.

JACOBINI, O. R. **A Modelagem Matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. 2004. 225f. Tese (Doutorado em Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221866008.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2013.

JÚNIOR, A. G.; ESPÍRITO SANTO, A. O. A modelagem como caminho para “fazer matemática” na sala de aula. In: CONGRESSO NORTE/NORDESTE DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, VII., Belém, 8 a 11 de dez. 2004. Disponível em: <www.ufpa.br/npadc/gemm/documentos/docs/Doc_12.pdf>. Acesso em: 30 out. 2014.

KAISER, G. SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **International Journal on Mathematics education**, v. 38, n. 3, p. 302-310, 2006.

LIBÂNEO, J. C. Tendências pedagógicas na prática escolar. **Revista da Associação Nacional de Educação**, ano 3, n. 6, p. 16-25, 1983. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_luciane_gorete_cararo.pdf>. Acesso em: 10 set. 2013.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.