

Modelagem matemática: um recurso pedagógico para o ensino de matemática

Mathematical modeling: a pedagogical resource for the teaching of mathematics

Rúbia Juliana Gomes Fernandes¹
Guataçara dos Santos Junior¹

Resumo

O presente estudo tem como objetivo apresentar a modelagem matemática sob a ótica da educação matemática enquanto estratégia no processo de ensino e aprendizagem visando favorecer a aquisição dos conhecimentos matemáticos em situações problemas reais. A investigação foi realizada com alunos do 7º ano do ensino fundamental numa escola da Rede Municipal de Curitiba. A intervenção realizada pela pesquisadora feita em sala de aula baseou-se na exploração da modelagem matemática como mola propulsora na resolução de problemas reais do cotidiano dos alunos vislumbrando contribuir para a constituição de um cidadão reflexivo, crítico e questionador, analítico, competente e com habilidades para intervir criticamente na sua realidade. Nesse aspecto, a metodologia utilizada será a pesquisa ação e a fundamentação teórica pauta-se, na educação matemática Crítica. Desse modo, pondera-se que o objetivo delineado inicialmente foi alcançado ao longo do processo pedagógico.

Palavras-chave: modelagem matemática, educação matemática, ensino e aprendizagem.

Abstract

The present study aims to present a mathematical modeling from a mathematical education point of view, as a strategy in the teaching and learning process, focusing to favor the acquisition of mathematical knowledge in real problems situations. This research was conducted with 7º year-students in elementary school in a school from the Public Education System in Curitiba. The intervention done in class by the researcher was based on the mathematical modeling exploration as a provocative element to solve students' real day-by-day problems intending to contribute to the breeding of a reflexive, critical, analytical and competent citizen who has the abilities to act critically in his reality. For this, the methodology used is going to be the action-research and the theoretical resources are the mathematical critical education. This way, the aim indicated initially of this research was reached through the pedagogical process.

Key-words: modeling mathematics, mathematical education, teaching and learning.

¹ Departamento de Física / Laboratório de Criação Visual (LCV), Universidade Estadual de Maringá.

² Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-PG) / Master Science BUAP/ INSA/UTFPR-PG / Laboratório de Criação Visual / Planetário "Circus Stellarium", Universidade Estadual de Maringá.

1. INTRODUÇÃO

O ensino da matemática está no centro de inúmeras discussões e análises, em virtude da crescente apreensão dessas questões nas últimas décadas. Além disso, percebe-se que a forma como esta disciplina tem sido estruturada nas esferas institucionais, pode ser um fator preponderante, ao refletir questões relacionadas ao desempenho acadêmico dos alunos, bem como o interesse e compreensão dos conceitos matemáticos escolares.

Dessa forma, pondera-se que esse fato pode ser resquícios do cenário educacional com relação à educação matemática, sendo vista como sinônimo de memorização e mecanização de conceitos. Esta concepção de ensino e aprendizagem seria a justificativa do que se imaginava ser função principal da escola em âmbitos anteriores – o mero repasse/transmissão de informações aos alunos, sendo as disciplinas e conteúdos estruturados em áreas dos conhecimentos estanques umas das outras e, por vezes, dentro de si própria enquanto área do conhecimento.

A esse respeito, Bazzo (1998, p. 34) afirma que os cidadãos merecem aprender a ler, entender e compreender muito além dos conceitos trabalhados isoladamente em áreas específicas do conhecimento e sim, incorporando-os numa leitura de mundo, inferindo em preceitos escolares.

Vislumbra-se que a aprendizagem matemática seja compreendida como um momento de interação entre o conceito formalizado e a matemática como atividade humana, bem como o processo de ensino deverá favorecer ao sujeito que aprende, construir seu conhecimento motivado pela necessidade de definir soluções para problemas existentes.

Nessa perspectiva, a matemática está intrinsecamente conectada com os inventos e as criações da sociedade, pois a imaginação e a criatividade são inerentes ao ser humano que, geralmente, acaba se baseando na razão para tentar compreender, expressar e resolver uma situação-problema, e relacioná-la a contextos conhecidos e já resolvidos, pausando-se em representações e modelos matemáticos.

Portanto, acredita-se que a prática da modelagem matemática poderá potencializar resultados melhores e mais satisfatórios no processo de ensino e aprendizagem, ao trazer para o contexto escolar situações reais, advindas da realidade, propiciando a busca de modelos matemáticos para compreensão e resolução frente a um desafio posto, tanto no âmbito social como no contexto matemático.

Mediante, o exposto Barbosa (1998) menciona que “as próprias experiências e a maneira como os significados são construídos e estruturados”, podem ser preponderantes para os alunos no decorrer do processo pedagógico e na consolidação da sua própria aprendizagem.

Assim, projeta-se que a matemática possa ser motiva-

dora e interessante para os alunos, pois nesse sentido eles serão capazes de contribuir na construção do saber com o qual estão tendo contato e, assim, a escola deixa de ser algo fora da sua realidade e começa a fazer parte do seu cotidiano de maneira significativa.

Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar a modelagem matemática sob a ótica da educação matemática enquanto estratégia no processo de ensino e aprendizagem, visando favorecer a aquisição dos conhecimentos matemáticos em situações-problemas reais.

A seguir serão apresentados os conceitos referentes ao ensino e à aprendizagem de matemática, os modelos matemáticos e a modelagem matemática, com vistas aos princípios da educação matemática e as implicações quanto aos aspectos educacionais.

2. O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: NA PERSPECTIVA DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Percebe-se que o ser humano busca resolver situações da realidade ao procurar representar ou fazer uso de representação, ou seja, modelando ou utilizando-se de modelos. Isso nos sugere que a essência da modelagem está presente em quase todas as atividades humanas, desde os tempos mais primitivos, o que pode contribuir para os avanços científicos e, em particular, as teorias matemáticas.

Como a modelagem está na raiz do processo criativo e perpassa o caminho da investigação científica, nas últimas décadas, em diversos países, vem crescendo o movimento em prol desta estratégia de ensino.

O processo de mudança vem sendo deflagrado nas instituições escolares e acadêmicas, as quais a escola e a sociedade têm presenciado, na expectativa de oportunizar aos estudantes uma aprendizagem legítima.

Assim, observa-se que o sujeito reflexivo, advindo desta nova vertente educacional, ganha destaque. Assim, entende-se, que as propostas pedagógicas e encaminhamentos didáticos que ocorrem no interior das salas de aula, necessitam provocar nos alunos a participação ativa. Desse modo, a prática da autonomia e da criticidade são favorecidas, bem como se exerce a cidadania, ao aliar situações-problemas reais aos contextos acadêmicos e às estruturas sistematizadas e aprofundadas. (BASSANEZI, 2002).

Sob esse enfoque, Caldeira (2004) indica que, ao valer-se da modelagem matemática, torna-se perceptível o quanto é essencial que os sujeitos tenham conhecimentos acadêmicos e sociais, para então poderem atuar ativamente na sociedade como cidadão transformador.

Percebe-se que o ato de ensinar pode basear-se no contexto sociocultural dos indivíduos envolvidos no processo de aprendizagem, proporcionando-lhes o desenvolvimento e estruturação do pensamento lógico matemático, da criatividade, do compreender e apreender os conceitos e conhecimentos. E, assim solidificar os princípios matemáticos, com o intuito de intervir em sua realidade social, histórica e cultural quando necessário. Barbosa (2004, p.4), considera ainda que a modelagem matemática “é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”.

Dessa forma, o entusiasmo e o interesse emanam naturalmente na expectativa de aprender, levando os estudantes a identificar-se com essa perspectiva educacional, e posicionar-se, mais facilmente num momento decisório em que haja necessidade de se manifestar.

Sob esse aspecto, Gadotti (2003, p.48), ao analisar porque os sujeitos apropriam-se de conhecimento afirma que:

Todo ser vivo aprende na interação com seu contexto: aprendizagem é relação com o contexto. Quem dá significado ao que aprendemos é o contexto. Por isso para que o educador ensine com qualidade, ele precisa dominar, além do texto, o contexto, além do conteúdo, o significado do conteúdo que é dado pelo contexto social, político, econômico e social.

Apoiando-se nesses pressupostos de que a modelação matemática pode ser vista como uma ferramenta pedagógica valiosa, pode-se dizer que, cabe ao docente assegurar a valorização global da realidade dos estudantes. Essa dinâmica se baseará nas aprendizagens e nos processos de modelagem matemática construídos conjuntamente, e não simplesmente transmitidos desvinculados do seu contexto real.

3. MODELOS MATEMÁTICOS

Entende-se que ao optar pela modelagem matemática como alternativa metodológica, pode-se aliar teoria e prática efetivamente, esse princípio segundo Biembengut (1997) é o artifício de converter ocasiões do meio social em modelos matemáticos.

É possível pensar nos modelos matemáticos até mesmo como um processo artístico ao considerar que para elaborar um modelo matemático, faz-se necessário: uma pitada de criatividade, espírito investigativo, intuição bem apurada, e um conhecimento matemático para subsidiar a interpretação do contexto. Assim, entende-se que esses fatores são

cruciais para o modelador, pois este precisa discernir que conteúdos matemáticos melhor se ajustam as suas necessidades pedagógicas (BIEMBENGUT, 1997).

Desse modo, esses modelos vislumbram pautar-se nos princípios matemáticos para representar situações-problemas do cotidiano, mas para isso faz-se necessário efetivar uma análise real e científica, com o intuito de extrapolar a visão simplória da realidade, e adotar uma postura crítica, reflexiva e abrangente que favoreça a racionalização do pensamento (BASSANEZI, 2002).

Ao utilizar encaminhamentos metodológicos em sala de aula com o enfoque da modelagem matemática, Chevallard (2001, p.50) menciona que o princípio fundamental da atividade de modelagem “consiste em construir um modelo matemático da realidade que queremos estudar, trabalhar com tal modelo e interpretar os resultados obtidos nesse trabalho”, em resposta aos questionamentos.

Ainda, nesta ótica Skovsmose (1990) ressalta que os modelos matemáticos elaborados e estruturados para serem aplicados nas sistematizações didáticas de modelagem matemática, não precisam necessariamente ficar restritos exclusivamente para descrever e prever a realidade, estes podem ser entendidos como elementos argumentativos e contribuir em momentos decisórios, para que os sujeitos potencializem seus conhecimentos com relação à matemática, sua finalidade de modo analítico e consciente.

Para D’Ambrósio (2002, p.31) o processo cíclico de apropriação de conhecimento é “deflagrado a partir da realidade, que é plena de fatos”. Percebe-se a existência de uma vertente que pode viabilizar a interação da matemática com a vida real, a modelagem matemática, além da conexão com as outras ciências com a pretensão de solucionar problemas existentes, valendo-se para tal, de conhecimentos matemáticos, ou de outros quaisquer que possam contribuir para resolver a situação posta.

Nessa perspectiva, a modelagem está intrinsecamente relacionada com a aplicabilidade da matemática e de seus conceitos em ocasiões e fenômenos do mundo real. Rati-ficando o apresentado, Bassanezi (2002) alega que toda a argumentação matemática pode ser relacionada e compreendida com a matemática aplicada, ou seja, com fatos reais, na contemporaneidade pode ser visualizada como a arte de aplicar conceitos matemáticos em situações- problemas, valendo-se da modelagem matemática.

Sob esse aspecto, configura-se como um método de pesquisa científica e, para ser aplicado como método científico, faz-se necessário ressaltar alguns pontos e compreender a sua importância como método de pesquisa. Bassanezi (2002) justifica a aplicação dessa proposta, identificando alguns desses pontos:

- Estimular novas ideias e técnicas experimentais;

- Dar informações em diferentes aspectos dos inicialmente previstos;
- Ser um método para se fazer interpolações, extrapolações e previsões;
- Sugerir prioridade de aplicação de recursos e pesquisas e eventuais tomadas de decisões;
- Preencher lacunas onde existe falta de dados experimentais;
- Servir de linguagem universal para compreensão e entrosamento entre pesquisadores em diversas áreas do conhecimento (BASSANEZI, 2002, p.33).

Entende-se que a modelagem matemática pode ser muito abrangente e tem um grande poder de síntese dos problemas reais. Compreende-se, desse modo, que é possível visualizá-la como um método científico nato.

Este método científico, em geral, apoia-se em algumas etapas procedimentais vislumbrando sucesso na busca do modelo matemático. Essas etapas subsidiam e direcionam o processo de modelagem na tentativa de obter a resposta mais apropriada possível, em resposta à situação-problema existente. No entanto, não há necessidade de seguir essas etapas rigorosamente e sequencialmente, por entender que no processo de modelagem matemática:

[...] não é apenas uma estratégia de aprendizagem, onde o mais importante não é chegar imediatamente a um modelo matemático bem sucedido, mas, caminhar seguindo etapas onde o conteúdo matemático vai sendo sistematizado e aplicado. Com a modelagem o processo de ensino-aprendizagem não mais se dá no sentido único do professor para o aluno, mas como resultado de interação do aluno com seu ambiente natural. Na modelação, a validação de um modelo pode não ser uma etapa prioritária. Mais importante do que os modelos obtidos é o processo utilizado, a análise crítica e sua inserção no contexto sociocultural. O fenômeno modelado deve servir de plano de fundo ou motivação para o aprendizado das técnicas e conteúdos da própria matemática. As discussões sobre esse tema escolhido favorecem a preparação do estudante como elemento participativo na sociedade em que vive [...] (BASSANEZI, 2002, p.38).

Mediante o exposto, observa-se que o processo pedagógico da modelagem matemática engloba desde o momento da escolha do problema até chegar a sua resolução, delimitando todo um percurso de análise reflexiva sobre ele.

A seguir, apresentar-se-á a modelagem matemática com vistas aos processos educativos, bem como as relações

que se estabelecem nesse sentido.

4. MODELAGEM MATEMÁTICA: SOB A ÓTICA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Atualmente o ensino de matemática em várias esferas institucionais está passando por transformações tentando extrapolar a educação tradicional e estabelecendo uma ruptura entre ela e um novo paradigma educacional.

Nesse viés, destacam-se as tendências da educação matemática, dentre elas, a própria modelagem matemática, que visa oportunizar o desenvolvimento do raciocínio crítico, lógico, dedução e as condições que os sujeitos apresentam em refletir sobre as situações-problemas. Assim, é possível estimulá-lo a conjecturar matematicamente, além do problema proposto.

Com relação à implementação da modelagem matemática em sala de aula, Biembengut (2000, p. 29) ressalta que a condição imprescindível para a implementação do trabalho com a modelagem matemática no ensino, é ser audacioso e arrojado, sendo capaz de “mudar sua prática e disposição de aprender a conhecer, uma vez que essa proposta abre caminhos para descobertas significativas”.

No que diz respeito, à perspectiva dessa temática, acredita-se que se devem favorecer oportunidades:

[...] para os alunos compreenderem os objetos matemáticos, conhecer e relacionar as várias representações destes objetos e utilizá-los para interpretar fatos da realidade. Registros de representação associados a um mesmo objeto matemático e a coordenação adequada entre estes registros representa uma possibilidade do aluno compreender o objeto matemático como um todo (VENTUAN; ALMEIDA, 2007, p.879).

O momento da implementação da modelagem matemática na perspectiva educacional exige do docente uma postura interativa e flexível. Essa postura exige que ele, além de aprender a realizar e aplicar a modelagem matemática compreenda que poderá entusiasmar e empolgar os alunos para a aprendizagem matemática e suas relações.

Dessa forma, ainda há discussões acirradas dos estudiosos em torno do assunto. A seguir pode-se mencionar argumentos positivos e negativos a respeito da implementação da modelagem matemática no ensino da matemática. Destaca-se que nesse momento a pretensão é conectá-la aos princípios reflexivos.

Para tal, apresentam-se alguns argumentos favoráveis à luz de Bassanezi (2002) para justificar esse processo:

- **Formativo:** Enfatiza aplicações matemáticas e a performance da modelagem matemática e resolução de problemas como processo para desenvolver capacidade em geral e atitudes dos estudantes, tornando-os explorativos, criativos e habilidosos na resolução de problemas.
- **Competência crítica:** Focaliza a preparação dos estudantes para a vida real como cidadãos atuantes na sociedade, competentes para ver e formar juízos próprios, reconhecer e entender exemplos representativos de aplicações de conceitos matemáticos.
- **Utilidade:** Enfatiza que a instrução matemática pode preparar o estudante para utilizar a matemática como ferramenta para resolver problemas em diferentes situações e áreas.
- **Intrínseco:** Considera que a inclusão da modelagem, resolução de problemas e aplicações fornecem ao estudante um rico arsenal para entender e interpretar a própria matemática em todas as suas facetas.
- **Aprendizagem:** Garante que os processos aplicativos facilitam ao estudante compreender melhor os argumentos matemáticos, guardar os conceitos e os resultados, e valorizar a própria matemática (BASSANEZI, 2002, p.36).

No entanto, apesar desses argumentos benéficos com relação à inserção da modelagem matemática no ensino da matemática, não se pode desconsiderar os entraves e obstáculos suscitados, principalmente nos cursos regulares, ainda sob a ótica de Bassanezi (2002), reflete alguns aspectos:

- **Instrucionais:** Os cursos regulares possuem um programa que deve ser desenvolvido completamente. A modelagem pode ser um processo muito demorado não dando tempo para cumprir o programa todo. Por outro lado, alguns professores têm dúvida se as aplicações e conexões com outras áreas fazem parte do ensino da matemática.
- **Estudantes:** O uso da modelagem foge da rotina do ensino tradicional e os estudantes, não acostumados ao processo, podem se perder e se tornar apáticos nas aulas. Os alunos estão acostumados a ver o professor como transmissor de conhecimento e quando são colocados no centro do processo de ensino-aprendizagem, sendo responsáveis pelos resultados obtidos e pela dinâmica do processo, a aula passa a caminhar em ritmo mais lento.
- **Professores:** Muitos professores não se sentem habilitados a desenvolver modelagem em seus cursos, por falta de conhecimento do processo ou por medo de se encontrarem em situações embaraçosas quanto às aplicações de matemática em

áreas que desconhecem. Acreditam que perderão muito tempo para preparar as aulas e também não terão tempo para cumprir todo o programa do curso (BASSANEZI, 2002, p.37).

Sendo assim, pondera-se que há variáveis favoráveis e outras que necessitam ser pensadas e analisadas durante a efetivação de um processo verdadeiro de implementação da modelagem matemática no ensino. Isso implica e acarreta ao professor um papel crucial nesse processo, pois lhe cabe a responsabilidade de planejar, estruturar e gerir as relações sociais, acadêmicas e matemáticas nesse contexto.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A partir das inquietações em relação à maneira como os discentes e docentes se comportam frente à implementação da modelagem matemática como processo metodológico, buscou-se ponderar de que forma a postura didática do professor influencia e pode favorecer a aquisição desses conhecimentos matemáticos valendo-se da linguagem, interação e situações reais como instrumentos de intervenção.

Como base metodológica desta investigação buscou-se trabalhar a partir de uma pesquisa-ação, aonde os sujeitos professor e alunos, envolvem-se diretamente numa relação dialógica e interativa, objetivando constituir e ampliar seus conhecimentos matemáticos na busca de formar um cidadão reflexivo e analítico. Este tipo de investigação é compreendido “como uma ação que cientificiza a prática educativa, a partir de princípios éticos que visualizam a contínua formação e emancipação de todos os sujeitos da prática” (FRANCO, 2005, p. 489).

Esta pesquisa aconteceu numa escola da Rede pública do Município de Curitiba, com uma turma de 7º Ano, atendendo aproximadamente 34 alunos, sendo 14 meninos e 20 meninas.

A instituição escolar situa-se num bairro da periferia de Curitiba, sendo que a maioria estudou na escola nos anos iniciais do ensino fundamental (do 1º ao 5º ano). A escola está organizada em ciclos de aprendizagens que prevê aprofundar gradativamente os conceitos acadêmicos.

Nesse aspecto foi instituído pelo município os Critérios de Avaliação de Matemática, que objetiva dosar gradualmente os conceitos matemáticos, para auxiliar as práticas docentes no ensino fundamental (1º ao 9º).

A pesquisa foi desenvolvida durante quatro aulas de matemática, em que se buscou observar e refletir sobre a ação dos sujeitos participantes, na perspectiva da modelagem matemática.

6. ENCAMINHAMENTO DAS ATIVIDADES

6.1 Encontro inicial: problematização

Iniciou-se o estudo de modelagem matemática, com uma conversa informal com os alunos sobre que pontos eles identificavam como problemas dentro do contexto escolar. Na sequência, os discentes relacionaram e apontaram vários itens como: laboratório de Informática ser utilizado somente em aulas de substituição, não ter espaço físico apropriado para as aulas de Educação Física, salas sem iluminação apropriada, entre outros problemas. Dentre os itens elencados priorizou-se a questão voltada a um local adequado para realização das aulas de Educação Física, já que a escola dispõe de uma área ociosa.

6.2 Segundo momento: exploração do espaço escolar

Para esta ocasião os alunos exploraram o espaço físico da escola e suas particularidades, a fim de traçar uma estratégia de trabalho que melhor respondesse ao problema existente, ou seja, um espaço apropriado para realizar atividades esportivas durante as aulas de Educação Física, considerando que a escola só possui um ginásio coberto com uma quadra poliesportiva.

Apoiando-se nas informações advindas da exploração ao espaço escolar, observou-se que o ginásio de esportes ocupava uma área grande. Percebeu-se, que para a necessidade local, era mais interessante a construção de várias quadras esportivas e ainda teria espaço para a construção de mesas fixas de xadrez, em uma das laterais no espaço ocioso, ao invés de outro ginásio de esportes.

Em virtude das discussões realizadas sobre a melhor estratégia de ação, saíram novamente a campo, para medir a quadra e o espaço livre. Com a intenção de utilizar todo o espaço, observaram que o terreno não tinha medidas regulares e possuía uma cisterna.

6.3 Terceiro momento: análise e reflexão

A partir da realidade observada, os alunos no laboratório de Informática pesquisaram as medidas oficiais de quadras de esportes, para delimitação e maximização dos espaços.

Percebeu-se, por meio dessa situação-problema real a utilização e exploração de vários conceitos matemáticos tais como: unidades de comprimento, área, perímetro, operações de adição, subtração, divisão, multiplicação, porcentagem, proporção, razão, diâmetro, comprimento e medida da circunferência entre outros, em aplicações reais aproximando os conteúdos matemáticos que, por vezes, parecem distantes do contexto social dos alunos, em ferramenta indispensável para

solucionar uma situação-problema identificada por eles, conforme figura 1.

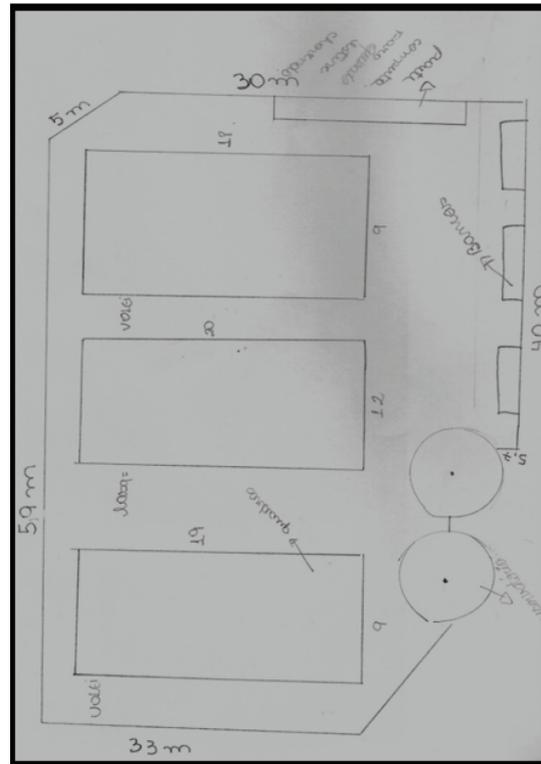


Figura 2: Esquema de resolução
Fonte: Autores.

6.4 Quarto momento: repensar ações em prol da melhoria de seu espaço escolar

Amparando-se nas constatações observadas, os alunos pediram a ajuda da professora de Língua Portuguesa para redigir uma solicitação à Direção da escola a respeito da junção das quadras e a colocação de algumas mesas fixas de xadrez.

No decorrer, foram elencados dentre os estudantes, dois representantes com o compromisso de dialogar com a Direção da escola e pontuar questões previamente relacionadas com o grupo e as necessidades reais de tal projeto, argumentando os pontos positivos que esta reforma implicaria, bem como contribuiria para o melhor desempenho acadêmico do alunado.

Por fim, os alunos deveriam redigir um relato de como compreenderam essa nova dinâmica utilizada em sala de aula, visando à melhora do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos e conhecimentos matemáticos, conforme quadro 1.

Eu sou aluna do CAIC, meu nome é XXXXXXXXX. Achei muito legal esse projeto de matemática que a professora faz na nossa turma.

As aulas em que estamos fazendo o projeto de matemática ficaram animadas. Primeiro a gente escolheu o que achamos ser um problema dentro da escola, depois tivemos que resolver tudo que íamos fazer, para resolvê-lo.

A professora estava sempre com nós, mas era a gente que resolvia o que ia ser feito, para melhorar a nossa escola.

Resolvemos então, construir uma quadra e umas mesinhas de xadrez para as aulas de Educação Física, depois saímos da sala para medir o ginásio e a quadra e ver como poderíamos fazer para aproveitar melhor o espaço.

Só que o terreno tinha uns problemas, uma caixa de água em um dos cantos, os muros não eram retos, tinha um bico e não era plano. Depois voltamos para a sala com os desenhos e as medidas, então nós tínhamos que resolver como ficaria a quadra.

Então a professora nos ajudou a resolver os problemas que não sabíamos, para montar o projeto e colocar as medidas das quadras.

Concluimos que dava para fazer três quadras, entre elas ia sobrar um espaço, onde dá pra colocar uns bancos e mesinhas de xadrez, isso deixaria bem melhor as aulas de Educação Física.

Quadro 1: Relato
Fonte: Autores.

A partir da prática desenvolvida pode-se afirmar que quando a matemática é apresentada isoladamente do mundo dos alunos, acaba perdendo a sua verdadeira expressão educativa, a qual se caracteriza pela tentativa de possibilitar um processo autêntico de transformação sujeito à aprendizagem.

7. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A proposta dessa pesquisa teve como foco auxiliar o processo de implementação da modelagem matemática como um recurso do processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos para alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental, a partir da resolução de situações-problemas reais dos alunos.

Apoiando-se nas instruções dos PCNs (1997), que alerta para o seguinte fato, que ao resolver problemas, não basta somente aplicar conceitos aprendidos e, sim, desenvolver e concretizar ações que exijam análise, interpretar e elaborar estratégias para solucioná-los, bem como fazê-lo numa perspectiva de interação e diálogo. Além disso, a dinâmica desenvolvida neste estudo evidencia que mais

importante do que fazer exercícios, faz-se necessário analisar os diferentes tipos de situações, aprendendo a construir estratégias utilizando os conceitos matemáticos (SKOVSMOSE, 2006).

Constatou-se a necessidade e importância da relação interacionista e dialógica, desejando oportunizar a constituição, a relação, e compreensão legítima de conceitos e conhecimentos matemáticos aplicáveis dentro e fora dos espaços escolares.

Visualizou-se que, após os alunos perceberem que tinham oportunidade e espaço para expressar suas ideias e pontos de vista, as aulas poderiam acontecer estando amparadas em pressupostos dialógicos interacionistas. Os discentes participaram, conjecturaram, apontaram hipóteses, averiguaram sua veracidade, estabeleceram o respeito e tolerância mútua, além de constituir uma postura analítica, questionadora e criativa, bem como elaboraram os conceitos sistematizados em âmbito escolar, percebendo que podem facilmente valer-se deles, para resolver situações cotidianas.

Assim, estes fatores podem ter grande relevância para subsidiar a formação dos sujeitos que a escola deseja, ou seja, sujeitos críticos, reflexivos, capazes de interagir com a sociedade (BASSANEZI, 2002).

A respeito dessa temática, os PCNs (1997) orientam que a prática pedagógica necessita propiciar uma aprendizagem significativa com relação à matemática no processo pedagógico, ou seja, sendo o fio condutor dos conceitos, ideias e métodos matemáticos não devem ser a definição de alguns exercícios de aplicação mecânica e operatória imediatas. É preciso oportunizar situações-problemas contextualizadas ou mais familiares possíveis, abordando os elementos citados anteriormente durante a resolução.

Compreende-se que, dessa forma os alunos serão conduzidos e provocados a refletir matematicamente sobre situações-problemas do seu contexto social. Assim, a modelagem matemática pode desmistificar antigos paradigmas, pois prima pelo raciocínio, lógica, perspicácia e relações conectivas entre a própria área, e as demais, em detrimento das estruturas repetitivas, mecanizadas, esquematizadas com regras e fórmulas para resolução de situações-problemas. Além disso, desenvolvendo esta estratégia pode-se garantir que foram levantadas questões e realizadas investigações que atingiram o âmbito do conhecimento reflexivo (BARBOSA, 2004).

Nessa perspectiva, a ruptura das práticas tradicionais em prol de uma educação matemática realmente voltada à formação global dos alunos, emana de uma nova postura docente de enfrentamento com relação as suas próprias limitações no que diz respeito aos conteúdos, às expectativas dos alunos e às demais relações que se estabelecem a partir desta.

Assim sendo, muito do sucesso do processo da modelagem matemática depende diretamente da postura docente. Essa perspectiva requer um professor atuante, criativo, dinâmico que atue como mediador na transição do conhecimento do senso comum em conhecimento científico ma-

temático dentre outros, tendo o aluno como participante ativo do seu próprio processo de aprendizagem, desse modo pode ter uma visão crítica do meio ao qual pertence.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo apresentar a modelagem matemática sob a ótica da educação matemática enquanto estratégia no processo de ensino e aprendizagem visando favorecer a aquisição dos conhecimentos matemáticos em situações-problemas reais.

Nesse viés, não se pode deixar de observar que em geral os estudantes apresentam dificuldades acentuadas nessa área, e em diversos contextos não conseguem estabelecer conexão entre os conceitos e conhecimentos matemáticos sistematizados na escola com suas situações cotidianas, essa ação seria uma possibilidade favorável a novas aprendizagens.

Pautando-se nesse contexto, entende-se que a inserção da modelagem no ensino de matemática pode ser uma grande aliada, na busca de oferecer uma disciplina que estimule o desenvolvimento do raciocínio lógico dedutivo, as habilidades mentais, o espírito exploratório investigativo, e a estabelecer uma conexão dos princípios matemáticos com áreas do conhecimento.

Portanto, ressalta-se que o objetivo investigativo desta pesquisa foi atingido, ao considerar que a modelagem matemática pode ser um valioso aliado no processo de ensino e aprendizagem, bem como na aquisição dos conhecimentos matemáticos em situações-problemas reais.

9. REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, L. M. W e BRITO, D.S. Modelagem matemática na sala de aula: algumas implicações para o ensino e aprendizagem da matemática. Anais do XI CIAEM, Blumenau, RS, 2003.
2. BARBOSA, J. C. O que pensam os professores sobre modelagem matemática? Zetetiké, Campinas, V.7, nº11, p. 67-81, jan. 1999.
3. BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como? Veritati, nº4, p.73-80, 2004.
4. BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. São Paulo: Contexto, 2002.
5. BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade e o contexto da educação tecnológica. Florianópolis: Edufsc 1998.
6. BIEMBENGUT, M. S. Modelação Matemática como método de ensino-aprendizagem de Matemática em cursos de 1º e 2º graus. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1990. 210p. (Dissertação, Mestrado).
7. _____. 30 anos de modelagem matemática na educação brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais, Alexandria – Revista Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v.2, n.2, p.7-32, jul 2009
8. _____. Mapeamento da Modelagem Matemática no Ensino Brasileiro. Relatório de Pesquisa - Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico Científico – CNPq, 2007.
9. _____. Modelagem Matemática & Implicações no Ensino e na Aprendizagem de Matemática. 2ª ed. Blumenau: Edifurb, 2004.
10. CALDEIRA, A. D. Modelagem matemática: produção e dissolução da realidade. In: encontro nacional de educação matemática. Nº 8, 2004, Pernambuco. Anais. Pernambuco 2004. CD ROM.
11. _____. Modelagem matemática: o que isto tem a ver com a formação de professores de matemática. In: Encontro paranaense de modelagem em educação matemática. Nº 3, 2008, Guarapuava. Anais. Guarapuava, 2008.1. CD ROM.
12. CHEVALLARD, Y. Estudar matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre. Editora: Artmed, 2001.
13. D'AMBRÓSIO. A matemática nas escolas. Educação Matemática em Revista, no 11, edição especial, abril de 2002, p.29-33.
14. SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica: A questão da democracia. 3ª Edição. São Paulo: Papirus, 2006.
15. SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica. São Paulo: Papirus, 1990.
16. GATODDI, Moacir. Boniteza de um sonho: ensinar-e-aprender com sentido. Novo Hamburgo: Feevale, 2003.
17. VERTUAN, R. E; ALMEIDA, L. M. W. O Uso de Diferentes Registros em Atividades de Modelagem Matemática. In: Anais da V Conferência Nacional sobre Modelagem e Educação Matemática. Ouro Preto, 2007 (p. 877-887).