

ABORDAGEM DA MODELAGEM MATEMÁTICA POR MEIO DA CONSTRUÇÃO DE CASAS

Noel Gomes Ribeiro; Lucília Batista Dantas Pereira.

UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO – CAMPUS PETROLINA.

Esse trabalho consiste em mais uma iniciativa do PIBID – Subprojeto Específico de Matemática da Universidade de Pernambuco, Campus, Petrolina, procurando aqui evidenciar as contribuições que podem ser alcançadas por meio da vivência de um Projeto de Modelagem Matemática, intitulado como Construção de Casas, tendo como objetivo geral abordar os conceitos de Escala, Perímetro e Área de figuras geométricas planas por meio da construção de maquetes e plantas baixas das casas dos próprios alunos. Neste estudo foi desenvolvida uma pesquisa de campo de caráter exploratória ou diagnóstica, sendo esta realizada em duas turmas de 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública na cidade de Petrolina-PE. Vale ressaltar que esse trabalho foi desenvolvido em três momentos distintos, de forma sequenciada: primeiro a apresentação do projeto para as turmas, segundo a vivência do projeto por meio da análise da casa a ser estudada e o terceiro foi a culminância do projeto na sala de aula com a exposição das maquetes, bem como, da planta baixa das respectivas casas. Ao final do trabalho foi aplicado um questionário, no intuito de se verificar a opinião dos alunos quanto ao emprego desse tipo metodologia no ensino da Matemática. De modo geral, os alunos foram bem comprometidos com o trabalho ao tempo em que demonstraram preocupados em desenvolverem um trabalho de qualidade. Na culminância dos trabalhos, os grupos mostraram seu esforço, empenho, criatividade e, mais ainda, um momento de troca de experiências. Os alunos também consideraram o projeto muito importante para promoção da aprendizagem. Diante das experiências com este projeto, pôde-se concluir que, se o professor de Matemática direciona a abordagem de determinado conceito Matemático por meio de uma situação relacionada com o cotidiano de seus alunos, este estará buscando uma aprendizagem que servirá de base tanto em vestibulares quanto para a vida de tais alunos.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Perímetro e Áreas de Figuras Geométricas Planas.

INTRODUÇÃO

A compreensão de conceitos Matemáticos é algo que requer concentração e um bom raciocínio. Contudo, é válido ressaltar que, a forma como o professor faz a abordagem do conteúdo em sala de aula consiste em um fator preponderante quanto a essa discussão. Isso porque, a maioria dos docentes adota uma didática de ensino na qual a Matemática é tratada como sendo um conjunto de simbologias que devem ser assimiladas e reproduzidas pelos alunos, exclusivamente, como se a Matemática não oferecesse nenhuma competência ou habilidade relevante para a vida em sociedade. Nesse sentido, Meyer, Caldeira e Malheiros (2013, p. 24) dizem que “A maioria das pessoas não consegue relacionar a Matemática nem com as outras ciências e muito menos com situações de seu cotidiano, porque foi criado um universo à parte, ou seja, para elas, a matemática não esta presente em outros contextos”.

Desse modo, as dificuldades que muitos alunos dizem ter com dada disciplina, talvez, não estejam relacionadas à Matemática em si, mas com a forma como ela é abordada em sala de aula.

O ensino tradicional da Matemática surge, assim, como sendo o grande vilão dessa problemática ou não. A questão é que muitos professores dessa área valorizam a manutenção, restrita, de uma prática pedagógica que se baseia na apresentação do conceito matemático acompanhado de longas listas de exercícios para fixação.

E grande parcela dos docentes muitas vezes restringe sua prática pedagógica ao ensino tradicional, não havendo dessa forma uma preocupação quanto à utilidade que o conhecimento matemático pode ter para o aluno, como se a Matemática fosse, assim, uma ciência desvinculada da realidade do mesmo. Sendo que, a Matemática surgiu mediante as necessidades do homem em solucionar problemas vinculados ao cotidiano de cada povo, conforme citado por Meyer, Caldeira e Malheiros (2013, p. 25) quando afirmam que “os gregos desenvolveram a geometria porque achavam que tudo que era ligado a Deus era belo; os egípcios desenvolveram o cálculo de área porque tinha de fazer as medições das terras do Nilo; os Fenícios desenvolveram conceitos aritméticos de contabilidade porque eram comerciantes”.

Nesse sentido, o que se busca aqui é evidenciar que a didática tradicional empregada no ensino e aprendizagem da Matemática é de grande relevância, contudo, é necessário que o docente tenha convicção de que essa metodologia quando trabalhada de forma isolada torna-se ineficiente para o desenvolvimento da aprendizagem. Uma alternativa coerente a esse contexto da aprendizagem Matemática são as atuais Tendências da Educação Matemática, em especial, a Modelagem Matemática que segundo Bassanezi (2002) é uma tendência que se fundamenta no tratamento do conhecimento Matemático de forma direcionada para entendimento do contexto social, visando-se, assim, estabelecer um ambiente agradável e propício ao desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

É com essa perspectiva que se fundamenta o desenvolvimento desse trabalho, sendo mais uma iniciativa do PIBID – Subprojeto Específico de Matemática da Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, procurando aqui evidenciar as contribuições que podem ser alcançadas por meio da vivência de um Projeto de Modelagem Matemática, intitulado como Construção de Casas com o qual se deseja abordar os conceitos de Escala, Perímetro e Área de figuras geométricas planas por meio da construção de maquetes e plantas baixas das casas dos próprios alunos. Além disso, visa-se também promover o trabalho em grupo, a cooperação entre alunos e a participação da família na construção de uma aprendizagem significativa e associada ao cotidiano do aluno.

MODELAGEM MATEMÁTICA

Tornar o indivíduo questionador e reflexivo perante as diversas situações oriundas do seu cotidiano ou do seu ambiente de convivência constitui uma das metas a serem buscadas pelas instituições educacionais ou, de forma mais generalizada, pela própria Educação envolvendo nesse contexto, basicamente, todas as modalidades de ensino e suas respectivas áreas do conhecimento.

Nesse sentido, é necessário que os conteúdos abordados em sala pelos professores sejam relacionados às questões da realidade dos alunos. Isso, de certa maneira, pode ser bem visível em áreas como a História, Geografia, Sociologia, entre outras que já carregam consigo um caráter e um pressuposto de sociedade. Entretanto, será se a Matemática que se fundamenta, basicamente, na exatidão tem condições de proporcionar essa criticidade no aluno?

A resposta para tal indagação encontra-se permeada nas palavras de Skovsmose (*apud* RIBEIRO, 2009) ao afirmar que o trabalho com projetos nas aulas de Matemática, como por exemplo, de modelagem Matemática constitui uma maneira de abordar esse conhecimento em meio a um contexto social e político, o que se faz bastante relevante, na medida em que, o indivíduo passa a visualizar uma finalidade para aquilo que está sendo proposto em sala de aula, visto que D'Ambrósio (*apud* RIBEIRO, 2009, p. 62) afirma que “para a preparação de cidadania é fundamental o domínio de conteúdo que tem algo a ver com o mundo real”.

Desse modo, a Modelagem Matemática aparece como uma possibilidade de construção de um conhecimento exato, mas que tenha significativas implicações em termos de compreensão da sociedade, sendo que para Barbosa (2004) esse instrumento pedagógico fornece totais condições ao aluno para que o mesmo possa questionar e problematizar situações do seu cotidiano tendo como principal ferramenta de investigação o emprego de conceitos matemáticos. Nesse sentido, Bassanezi (2002, p. 16) enfatiza que, “no setor educacional, a aprendizagem realizada por meio da modelagem facilita a combinação dos aspectos lúdicos da matemática com seu potencial de aplicações. E mais, com este material, o estudante vislumbra alternativas no direcionamento de suas aptidões ou formação acadêmica”.

Além disso, é válido ressaltar que, ao se planejar a elaboração de um projeto de Modelagem Matemática, precisa-se obedecer a uma sequência didática que garanta que sua proposta seja, realmente, uma intervenção desse caráter. E quanto a isso, Ribeiro (2009, p. 68) retrata que “a organização de um projeto de modelagem pode ser assim estruturada: 1- Tema Gerador; 2- Questão

Matriz; 3- Problematização e Resolução de Problemas/ Construção de Conceitos Matemáticos; 4- Solução da Situação Problematizada; 5- Apresentação/ Retrospecto”.

Outro fator importante a ser destacado é que avaliar o aluno por meio de um Projeto de Modelagem Matemática compreende uma experiência nova para o docente desta área, visto que a sociedade não tem uma visão de que a aprendizagem Matemática pode ser avaliada em vários contextos e de diferentes maneiras a não ser por meio de prova. E esse contexto abre espaço para as ideias de Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 51) ao afirmarem que “a avaliação no/do processo de ensino-aprendizagem da Matemática tem sido muito pouco investigada pelos educadores matemáticos”.

Dessa forma, a avaliação é um dos termos que preocupam os docentes de Matemática ao planejarem levar para os seus alunos um projeto desta natureza, visto que segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) um fator que também preocupa muitos professores consiste na cobrança dos pais, ao exigirem que seus filhos tenham em seus cadernos de Matemática uma imensidão de exercícios resolvidos.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido obedecendo à estrutura de uma pesquisa de campo de caráter exploratória ou diagnóstica, que tem por finalidade realizar um estudo analítico a respeito de uma temática, até então, não discutida. Perante isso, Fiorentini e Lorenzato (2009) afirmam que, por meio desse tipo de pesquisa, é possível verificar se uma determinada intervenção é viável ou não. A mesma foi realizada nas turmas de 2º ano B e C do Ensino Médio de uma escola pública na cidade de Petrolina-PE.

Esse estudo foi desenvolvido em três momentos distintos de forma sequenciada: primeiro, foi feita a apresentação do referido projeto para todas as turmas envolvidas nesta pesquisa. Nesse momento, cada turma foi dividida em grupos, sendo que os alunos de cada grupo foram orientados a elegerem um de seus colegas, o qual teria sua casa estudada por todo o grupo, sendo que, após a escolha da casa o passo seguinte seria fazer as medições desta e, após isso, deveria construir a planta baixa e uma maquete da respectiva casa. Além disso, os alunos, após conhecerem as dimensões da casa, deveriam elaborar o custo parcial para a construção da mesma levando em consideração alguns materiais de construção, tais como: cerâmica, bloco, forro e tinta, custos esses, obtidos por meio de uma pesquisa de campo nas principais casas de construção de sua

comunidade e tendo por base os conhecimentos relacionados à proporção e área de figuras geométricas planas.

No segundo momento, ficou acordado que nesta fase do projeto os alunos deveriam realizar todas as ações ligadas aos seus devidos campos de estudo, dentre elas: medição da casa, construção da planta baixa e da maquete, bem como a pesquisa de preços dos materiais de construção, seguidos do cálculo do custo parcial da casa. Nessas etapas, centralizadas no segundo momento do projeto, seriam trabalhados os conceitos matemáticos de unidades de comprimento; escalas; áreas de figuras geométricas planas e proporcionalidade, respectivamente.

O terceiro e último momento, consistiu na culminância dos trabalhos, momento esse, em que cada grupo poderia demonstrar seu esforço, empenho, criatividade e, mais ainda, um momento de troca de experiências, principalmente, pela oportunidade dada a cada grupo em levar para os demais colegas o produto final de um estudo cuja temática é a própria realidade do aluno e que, suas ferramentas de investigação correspondem aos conceitos matemáticos. Além disso, ao final do trabalho foi aplicado um questionário qualitativo, no intuito de se verificar a opinião dos alunos quanto a essa forma de se trabalhar o conhecimento matemático.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

De antemão pode-se afirmar que este trabalho surtiu efeitos positivos. Essa afirmação é feita tendo por base não apenas os resultados do diagnóstico qualitativo que aqui serão colocados, mas também, pelo apoio da professora colaboradora, pelo apoio da escola e, claro, o empenho demonstrado pelos alunos ao assumirem este compromisso e ao apresentarem como produto final trabalhos muito bem elaborados.

Todos os grupos tiveram toda a atenção em expor para toda a classe o seu estudo de forma sequenciada. Apresentaram todas as etapas desenvolvidas ao decorrer do projeto por meio de registros de fotografias que, na culminância, foram colocados em um projetor multimídia para que todos pudessem ter conhecimento de tais momentos, conforme pode ser visto na figura 1. Foram atentos na elaboração da planta baixa, sendo que alguns grupos fizeram um estudo buscando obter a escala mais adequada para representar a sua casa em estudo.



Figura 1: Alunos do 2º ano B apresentando as etapas desenvolvidas no projeto.

Quanto às maquetes, muito bem elaboradas, algumas, verdadeiras exposições de quem entendeu o assunto, conforme mostrada na figura 2. Já as apresentações dos custos parciais das casas pode-se dizer que foi algo muito positivo em todo o projeto, pois, permitiu que os alunos, ao empregar os conceitos de unidade de comprimento, área de figuras geométricas planas e proporção, desenvolvessem um conhecimento de grande utilidade para a sua vida, isto é, a Matemática foi empregada nesse contexto com a finalidade de que os alunos pudessem compreender o meio social no qual estão inseridos.



Figura 2.a: Maquete construída pelos alunos.



Figura 2.b: Maquete construída pelos alunos.



Figura 2.c: Maquete construída pelos alunos.



Figura 2.d: Maquete construída pelos alunos.

Em outras palavras, e em termos gerais essa foi uma experiência única tanto para os pesquisadores quanto para os alunos e isso tem sua explicação no fato de que segundo Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) ainda hoje se predominam uma cultura em que as pessoas, simplesmente, não conseguem enxergar a Matemática como sendo uma ciência elaborada para atender, ou melhor, para facilitar as necessidades do ser humano.

E quanto a isso se faz necessário que as escolas estimulem o desenvolvimento de projetos que abordem a Modelagem Matemática, visto que esta compreende um caminho promissor para se quebrar essa visão que se tem sobre a Matemática. Além disso, a palavra “estímulo”, colocada anteriormente, mantém certa relação com os resultados da primeira questão do diagnóstico qualitativo direcionado as turmas do 2º ano B e C, como pode ser visto na figura 3.

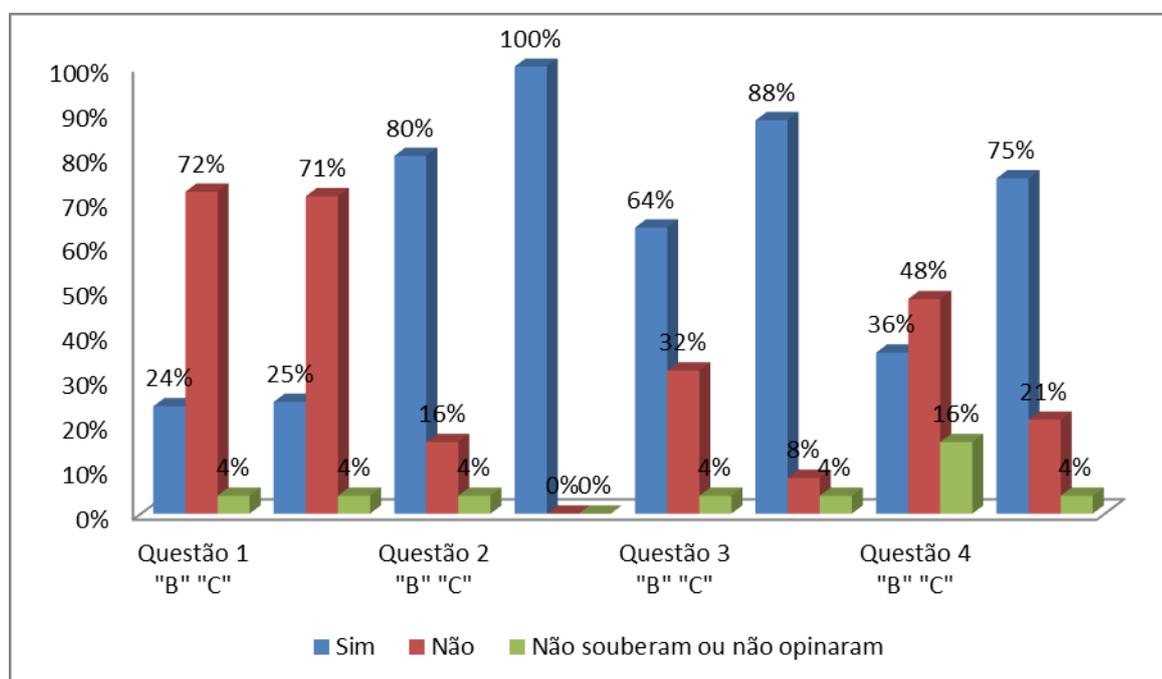


Figura 3: Representação das quatro primeiras questões do diagnóstico qualitativo.

Observando a figura 3 pôde-se notar que na primeira questão, em ambas as turmas, a maioria dos alunos nunca havia tido experiências ou contato com projetos que abordava o conhecimento matemático. Em números, no 2º ano B esse percentual ultrapassou os 70%, sendo que no 2º ano C esse índice também foi praticamente igual.

Na segunda questão, os alunos foram questionados buscando compreender se os mesmos consideraram interessante ou não estudar os conceitos de Escala e Proporção por meio do projeto de Modelagem Matemática “construção de casas”. Os resultados podem ser vistos na figura 3.

Dessa maneira, ficou visível a aceitação dos alunos pelo projeto construção de casas e de modo geral por atividades que visem o emprego e aplicação da Modelagem Matemática em sala de aula. No 2º ano B, o percentual de alunos que aprovaram dada atividade foi de 80%, enquanto na turma do 2º ano C, todos os alunos confirmaram sua aprovação. Esses resultados podem ser decorrentes, do que afirma Bassanezi (2002, p. 16) “a modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real”.

Além disso, esses resultados podem ser bem compreendidos analisando-se a terceira questão do diagnóstico, na qual se questionou os alunos a respeito do fato de se trabalhar o conceito de Escala e Grandezas Proporcionais por meio do estudo da sua casa ou da casa de seu colega teria sido uma razão pela qual se desperta mais interesse em aprender. Veja os resultados desta questão também na figura 3.

No 2º ano B, o percentual de alunos que não consideraram esse fato como algo positivo foi bem expressivo passando dos 30%, mas o percentual de estudantes que interpretaram que a sua casa ou a do seu colega é um lugar interesse para se construir o conhecimento matemático foi bem maior, passando dos 60%. No contexto do 2º ano C, essa diferença foi ainda mais expressiva, na qual mais de 80% dos alunos aprovaram esse campo de estudo, enquanto cerca de 8% desaprovaram.

Nesse sentido, esses resultados são mais uma constatação de que a Matemática quando trabalha próxima ou inserida no contexto social do aluno ela será bem aceita e compreendida e isso se relaciona com as palavras de Skovsmose (apud Ribeiro, 2009) ao afirmar que o trabalho com projetos nas aulas de Matemática, como por exemplo, de Modelagem Matemática constitui uma maneira de abordar esse conhecimento em meio a um contexto social e político, o que se faz bastante relevante, na medida em que, o indivíduo passa a visualizar uma finalidade para aquilo que está sendo proposto em sala de aula.

Nessa perspectiva, destacam-se as palavras de Barbosa (2004) ao retratar que a Modelagem Matemática compreende uma metodologia de ensino em que se busca conhecer a realidade do aluno, tendo como principal ferramenta de investigação a Matemática.

Na quarta questão do diagnóstico, questionou-se a respeito do apoio recebido pela família no decorrer deste projeto. Acompanhe os resultados desta questão na figura 3.

Analisando tais resultados perceberam-se situações diferentes se comparando as duas turmas. No 2º ano B mais de 30% dos estudantes disseram ter recebido o apoio, enquanto mais de

40% responderam que não havia tido este apoio. Já no 2º ano C, mais de 70% responderam ter recebido apoio, enquanto, cerca de 20% disseram que não. Assim, e mesmo que no 2º ano B o percentual de alunos que responderam não ter recebido o apoio dos familiares tenha sido mais expressivo, pode-se afirmar que a participação da família foi um ponto positivo nesse projeto, sendo mais um motivo para o desenvolvimento de atividades desse cunho.

Na última questão do diagnóstico elaborada no intuito de ter uma noção a respeito de que maneira os alunos preferem ser avaliados, acompanhe a figura 4.

Nas duas turmas observam-se realidades divergentes. No 2º ano B, mais de 50% dos alunos preferiram ser avaliados por meio da prova escrita, enquanto mais de 40% dos estudantes demonstraram preferência pelo Projeto de Modelagem. Essa mesma situação, no 2º ano C, apresenta-se em um panorama diferente. Nessa turma, os estudantes preferiram a prova escrita, enquanto, mais de 70% dos alunos acham melhor serem avaliados por meio de um Projeto de Modelagem.

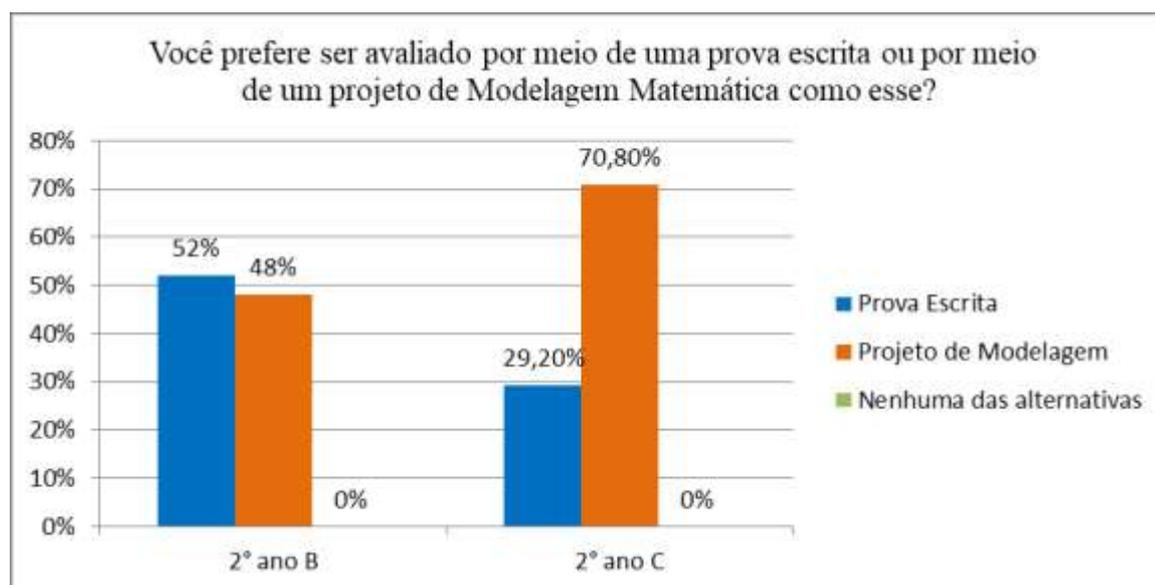


Figura 4: Quinta questão do diagnóstico qualitativo.

Esses dados remetem bastante sobre uma discussão levantada por Fiorentini e Lorenzato (2009) ao retratarem que, a avaliação não tem sido muito investigada pelos educadores de Matemática, sendo um fator preponderante para se pensar em uma educação condizente com as necessidades dos indivíduos que a usufruam.

Ainda sobre essa última questão, um fato chamou a atenção dos pesquisadores. Trata-se de uma aluna que disse preferir ser avaliada por meio da prova escrita, mas que no rodapé do diagnóstico fez a seguinte colocação:

“Bom projeto. Fez com o interesse fluísse e nós participantes corremos atrás para que fosse o melhor, mas isso tudo dá muita dor de cabeça e intrigas. Por isso, prefiro estudar para uma prova.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, os alunos foram comprometidos com o projeto ao tempo em que desenvolveram trabalhos muito bem elaborados. Na culminância, os grupos demonstraram seu esforço, empenho e criatividade, expondo de forma detalhada todas as etapas cumpridas e exigidas no projeto. Em outras palavras, esse projeto foi um momento de troca de experiências, à medida que os próprios alunos tornaram-se pesquisadores tendo como campo de estudo, nada mais que a sua própria realidade, sendo que seus principais instrumentos de investigação se reduziam a aplicação de alguns conceitos matemáticos, tais como: unidades de comprimento; área de figuras geométricas planas; escala e proporção.

Dessa maneira e diante das experiências com este projeto, pode-se concluir que, se o professor de Matemática direcionar a abordagem de determinado conceito Matemático por meio da discussão de uma situação relacionada com o cotidiano de seus alunos, este estará buscando uma aprendizagem que servirá de base, tanto em vestibulares, quanto para a vida de tais alunos e isso é possível em virtude de que, nessa perspectiva, a Matemática surge como uma ferramenta útil na compreensão da realidade a que determinado sujeito está inserido.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: O que é? Por que? Como?** Veritati, n. 4, p. 73- 80, 2004.

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

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3.ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.



MEYER, J. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem Em Educação** – 3. Ed – Belo Horizonte. Editora: Autêntica, 2013.

RIBEIRO, F. D. **Jogos e Modelagem na Educação Matemática**. 1. Ed. Editora: Saraiva, 2009.