



União da Vitória – Paraná

IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na
Educação Matemática

Modelagem Matemática como uma Metodologia de Ensino para determinar Áreas de Construções da Escola: relato de uma experiência

Informações sobre os Autores:

Marcos Vinicius Graciano Garrido

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR) - Londrina
marcosg@alunos.utfpr.edu.br

Karina Alessandra Pessoa da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR) - Londrina
karinasilva@utfpr.edu.br

Rodolfo Eduardo Vertuan

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR) - Toledo
rodolfovertuan@utfpr.edu.br

Resumo

Neste artigo relatamos a implementação de uma atividade de Modelagem Matemática que teve como objetivo investigar áreas e percentual de algumas construções da escola. A atividade foi planejada no âmbito da disciplina de Modelagem Matemática de um mestrado profissional em Ensino de Matemática de uma universidade pública. Entendemos que a Modelagem Matemática pode ser uma metodologia de ensino para abordar conteúdos matemáticos. Concluímos que a atividade desenvolvida em uma turma do 3º ano do Ensino Médio tem potencial para despertar o interesse dos alunos pela Matemática atrelando conteúdos matemáticos a situações do dia a dia. O compartilhamento de dados coletados pelos grupos foi essencial para que houvesse trocas de ideias e discussões para a solução dos problemas.

Palavras-chave: Google Earth. Porcentagem. Ensino Médio.

Abstract

In this paper we report the implementation of a mathematical modeling activity that aimed to investigate areas and percentage of some buildings in the school. The activity was planned within the scope of the Mathematical Modeling discipline of a professional master's degree in Mathematics Teaching at a public university. We understand that mathematical modeling can be a teaching methodology to address mathematical content. We conclude that the activity developed in a 3rd year high school class has the potential to arouse students' interest in Mathematics by linking mathematical content to everyday situations. The sharing of data collected by the groups was essential for the exchange of ideas and discussions to solve the problems.

Keywords: Google Earth. Percentage. High school.



Introdução

A Matemática é uma disciplina vista como um obstáculo por muitos alunos que apresentam dificuldades na aprendizagem de conteúdos matemáticos, gerando com isso angústias e até mesmo aversão ao estudo em sala de aula. Uma das dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de matemática é a forma como os conteúdos são abordados, por meio de abstrações que parecem estar desconectadas da realidade. Com isso:

O Ensino da Matemática é visto pela comunidade escolar (pais, alunos, professores e equipe pedagógica) como um desafio a ser vencido nas escolas. Pois, a matemática ensinada nas salas de aula, em sua maior parte, ainda em muitos casos acontece de forma tradicional e é desvinculada daquela utilizada no dia a dia, o que torna o ensino pouco atrativo e desse modo, o processo de ensino e aprendizagem da referida disciplina não obtém resultados satisfatórios e o índice de reprovação ainda é alto (ANDRADE, 2013, p. 13).

Pensando desta forma, é muito importante a implementação de tendências da Educação Matemática de modo que o estudo da matemática seja motivador e atraente para os alunos. Considerando aspectos relativos à articulação de situações da realidade ao contexto educacional, temos nos atentado para a Modelagem Matemática que, entre outras características, prioriza a investigação e o protagonismo do aluno na sala de aula.

A Modelagem Matemática pode ser considerada “uma alternativa pedagógica em que se aborda, por meio da Matemática, um problema não essencialmente matemático” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 9). A partir de uma situação-problema, que pode estar relacionada ao dia a dia dos alunos, uma abordagem matemática da qual emergem conteúdos matemáticos pode ser empreendida de modo a se chegar a uma solução para o problema.

A busca pela solução para o problema confere a caracterização de uma atividade de Modelagem. Almeida e Vertuan (2014, p. 2) asseveram que a “atividade diz respeito ao conjunto de ações em que se envolvem os modeladores (aqueles que desenvolvem a atividade de Modelagem) e não se refere apenas a ações físicas desenvolvidas por um indivíduo, mas também a ações psíquicas conscientemente controladas como a memorização ativa, o pensamento, o comportamento individual”.

De forma geral, a uma atividade de Modelagem podem ser associadas a etapas, fases ou simplesmente estágios do desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática. Almeida, Silva e Vertuan (2012) configuram fases no desenvolvimento de uma atividade: inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação. Todavia, mesmo reconhecendo



a possibilidade de existência de fases em uma atividade, os procedimentos dos modeladores não são pré-definidos. Conjecturamos, então, que se trata de uma estrutura que auxilia o professor na orientação para implementar práticas com Modelagem em sala de aula.

Neste artigo, relatamos uma experiência com uma prática com Modelagem implementada em uma turma do 3º ano do Ensino Médio, formada por doze alunos, de um colégio público localizado no norte do Paraná. A prática foi antecipadamente planejada em uma disciplina de Modelagem Matemática de um Mestrado Profissional de uma universidade pública. Vale ressaltar, que foi a primeira experiência do primeiro autor como professor orientando a realização de uma atividade de Modelagem Matemática.

A atividade foi planejada para ser desenvolvida em quatro aulas de 50 minutos cada, porém foram necessárias seis aulas ao todo. O objetivo foi desenvolver uma atividade de Modelagem de modo a abarcar áreas construídas da escola. Com isso, de certo modo, evidenciamos a possibilidade de tratar dos seguintes conteúdos matemáticos: Geometria Plana para determinar as áreas e perímetros de figuras geométricas, Razão e Percentual das áreas presentes na escola. Além disso, foi considerada, no planejamento, a utilização do software *Google Earth*¹ para determinar as áreas das regiões.

Com isso, a atividade foi desenvolvida sob orientação das fases apresentadas por Almeida, Silva e Vertuan (2012), em que os alunos foram divididos em três grupos, visto que uma atividade de Modelagem Matemática, para os autores, deve ser realizada em grupos para que aconteça uma interação entre os alunos e, também, entre o professor e os alunos. A coleta de dados e informações referentes à situação-problema foi feita pelos próprios alunos nas aulas de matemática.

Antes de apresentar o relato de experiência da prática implementada, trazemos no próximo tópico algumas considerações sobre a Modelagem Matemática.

Modelagem Matemática na Educação Matemática

A Modelagem Matemática pode ser considerada uma metodologia de ensino de matemática que proporciona uma maior interação entre os estudantes e os conteúdos matemáticos abordados na atividade desenvolvida, uma vez que podem ser utilizadas situações-problema presentes no

¹ O *Google Earth* é um software com uma plataforma de análise geoespacial baseada na nuvem, que permite aos usuários visualizar e analisar imagens de satélite do nosso planeta.



cotidiano do aluno. Neste contexto, Biembengut e Hein (2013, p. 18) afirmam que “a Modelagem no ensino pode ser um caminho para despertar no aluno o interesse por tópicos matemáticos que ele ainda desconhece ao mesmo tempo em que aprende a arte de modelar matematicamente”.

De acordo com Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 12):

De modo geral, uma atividade de Modelagem Matemática pode ser descrita em termos de uma situação inicial (problemática), de uma situação final desejada (que representa uma solução para a situação inicial) e de um conjunto de procedimentos e conceitos necessários para passar da situação inicial para a situação final (ALMEIDA, SILVA; VERTUAN, 2012).

Nesse ínterim se faz presente e necessária a obtenção de um modelo matemático. O modelo matemático é uma tentativa de expor e/ou explicar características de algo que não está presente, mas se “torna presente” por meio de procedimentos matemáticos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Podemos considerar, neste sentido, que um modelo matemático é “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que representam de alguma forma o objeto estudado” (BASSANEZI, 2009, p. 24). Esse autor também afirma que não existem modelos definitivos. Um modelo pode ser modificado e melhorado, tornando-se adequado quando satisfizer o modelador, concluindo que esta é uma das principais características da Modelagem.

Para Almeida, Silva e Vertuan (2012), em uma atividade de Modelagem Matemática, são evidenciadas fases denominadas por inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação.

A fase inteiração consiste no primeiro contato com a situação-problema que se pretende estudar e está relacionada à busca de informações que possibilite compreender a respectiva situação. Já a matematização está relacionada à linguagem matemática que será evidenciada no problema matemático a ser resolvido. A resolução consiste na construção de um modelo matemático com finalidade de descrever e analisar as perguntas formuladas sobre a situação-problema. Na fase de interpretação de resultados e validação, configuram-se as análises dos resultados indicados nas fases anteriores, em que são evidenciadas as capacidades de construir e aplicar um modelo, bem como avaliar esse processo de construções de modelos e os diferentes contextos de suas aplicações.

De forma geral, defende-se que as ações empreendidas no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem, considerando ou não as fases supracitadas, devem ser realizadas por meio



de trabalhos em que os alunos se organizam em grupos. Essa proposta, de certo modo, permite um compartilhamento de ideias e aprendizagens. Porém:

Ainda que a aprendizagem não seja uma atividade que se possa compartilhar, pois é algo de responsabilidade de cada um, o que pode ser compartilhado, discutido e negociado, são os significados. Assim, as atividades compartilhadas podem contribuir com a aprendizagem de cada participante de forma diferenciada, mas têm uma importante função social de promover um espaço para discussões e troca de significados. O trabalho com Modelagem em situações de ensino proporciona uma atmosfera propícia para essa troca de significados (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 37).

Todavia, considerando que a implementação de atividades de Modelagem Matemática em sala de aula requer uma mudança tanto nas ações dos alunos quanto nas do professor, Almeida, Silva e Vertuan (2012) sugerem que aconteça uma familiarização do aluno com a Modelagem, de forma gradativa por três “momentos”. No primeiro momento, o professor coloca os alunos em contato com uma situação-problema, com os dados e as informações necessárias para sua resolução, em que o professor acompanha todo o processo para a obtenção e validação da atividade. Já no segundo momento, o professor sugere uma situação-problema aos alunos, que divididos em grupos complementam as informações, investigam a situação, definem as variáveis e formulam as hipóteses simplificadoras para a validação do modelo. Por fim, no terceiro momento, os alunos em grupos desenvolvem uma atividade de Modelagem escolhendo o tema, elaborando um problema para investigação e buscando/selecionando as informações necessárias para a investigação.

A implementação de nossa prática se aproxima das indicações relativas ao segundo momento de familiarização, visto que os alunos produziram os dados a partir da temática construções da escola sugerida pelo professor e definiram os encaminhamentos para se chegar a uma solução para o problema.

Relato da experiência

Neste tópico relatamos a atividade de Modelagem desenvolvida pelo primeiro autor deste trabalho, em seis aulas regulares de matemática, com uma turma do 3º ano do Ensino Médio, formada por doze alunos, de um colégio estadual localizada no norte do Paraná, no primeiro semestre de 2022.

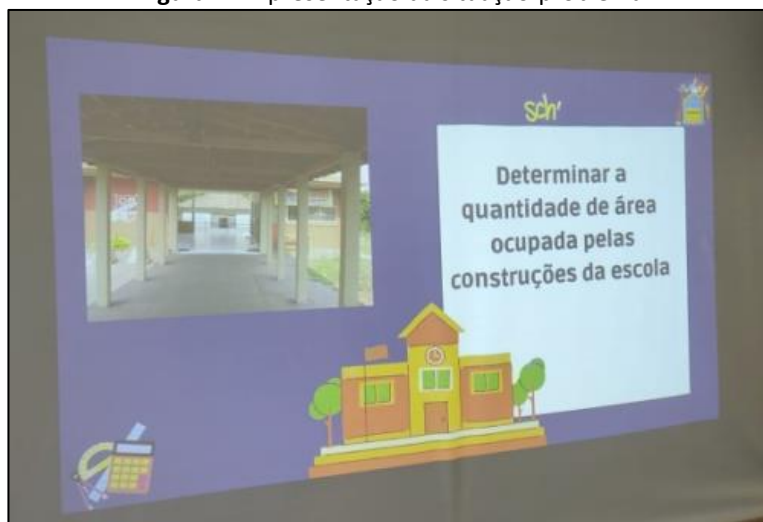
Os alunos foram organizados em três grupos com 4 alunos em cada (Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 3), dado nosso entendimento de que uma atividade de Modelagem Matemática deve ser

realizada em grupos para que aconteça uma inteiração entre os alunos e, também, entre o professor e os alunos.

O objetivo da atividade foi explorar conceitos matemáticos como Geometria Plana, para determinar áreas e perímetros de figuras geométricas planas, razão e percentual das áreas presentes na escola, a partir de regiões ocupada da própria escola.

Na primeira e segunda aulas foram empreendidas as fases de inteiração e matematização da atividade, em que primeiramente foi realizada uma breve retomada de conceitos sobre áreas de figuras geométricas planas. Em seguida, foi apresentada a situação-problema “Determinar a quantidade de área ocupada pelas construções da escola”, como mostra a Figura 1.

Figura 1 – Apresentação da situação-problema



Fonte: Arquivo do professor.

A princípio, os alunos ficaram confusos, visto que não estavam acostumados com esta abordagem de ensino. Com isso, o professor realizou algumas indagações referente à atividade, conforme excerto gravado em áudio e vídeo:

Professor: Como podemos determinar as áreas das construções da escola?

Aluno 1: Precisamos medir as construções primeiro.

Professor: Como é que podemos medir?

Aluno 2: Com uma trena.

Professor: Mas não temos uma trena aqui, como vamos medir então?

Aluno 2: Ah professor, aí não tem como.

Professor: Não tem como medir?

Aluno 3: Podemos medir com passo.

Aluno 1: Verdade, como antigamente.

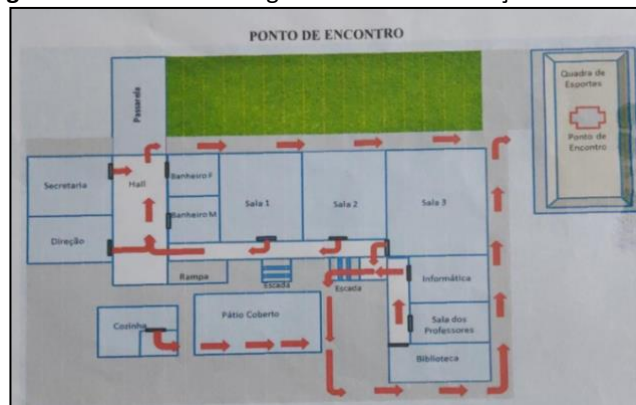
Professor: Alguém tem mais alguma ideia?

Aluno 2: Pelo aplicativo do celular professor.

Assim os grupos levantaram algumas ideias de como medir as construções sem o uso de uma trena, em que consideraram: através da abertura de um passo (Grupo 1), com uma régua de 100cm (Grupo 3), por aplicativo do telefone celular (Grupo 2) e medir através da planta baixa da escola (Grupo 1). Após essas considerações, o professor pediu aos grupos que fossem para fora da sala de aula para implementar as sugestões e resolver a situação.

O Grupo 1 pensou em obter as medidas da escola por meio da planta baixa. Porém a escola não tinha disponível, mas tinha um desenho que apresentava as saídas de emergências em uma situação de incêndio, como mostra a Figura 2, o que facilitou todos os grupos para desenharem a escola para determinar suas medidas.

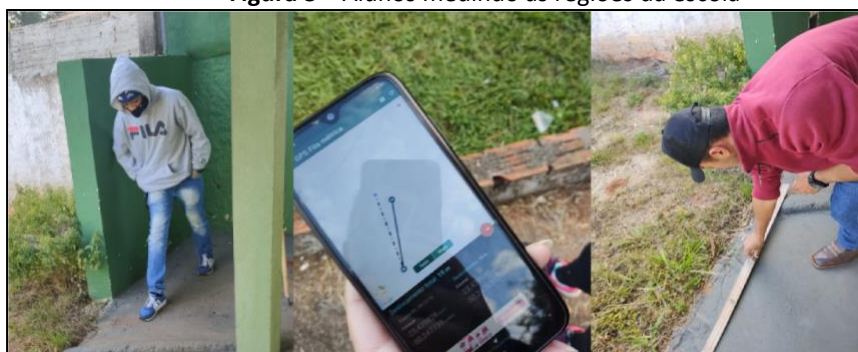
Figura 2 – Saídas de emergências em uma situação de incêndio



Fonte: Arquivo do professor.

Com as informações apresentadas no desenho cedido pela escola, os grupos fizeram coletas *in loco*. Assim, cada grupo foi coletar os dados de acordo com as sugestões que considerara, em que o Grupo 1 coletou os dados por meio da abertura de um passo, o Grupo 2 usou um aplicativo do telefone celular e o Grupo 3 fez uso de uma régua de 100cm (1metro). Os procedimentos realizados para a coleta de dados pelos grupos de alunos são apresentados na Figura 3.

Figura 3 – Alunos medindo as regiões da escola

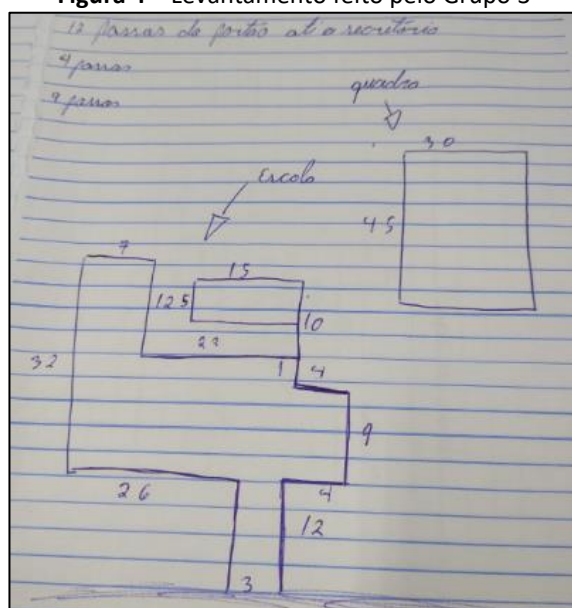


Fonte: Arquivo do professor.

Após esse levantamento de dados, o professor solicitou que os grupos retornassem para a sala de aula, para que fosse feito um compartilhamento do que haviam realizado.

O Grupo 2 relatou que não conseguiu medir pelo aplicativo do telefone celular. Eles cogitaram a necessidade de usar outro aplicativo, como o de caminhada, porém não tinham instalado no telefone celular. Já os integrantes do Grupo 3 mediram as construções com uma régua de 100 cm, mas perceberam que seria um trabalho muito demorado, assim decidiram medir com a abertura de passo como o Grupo 1, cujas medidas são apresentadas na Figura 4.

Figura 4 – Levantamento feito pelo Grupo 3



Fonte: Relatório do Grupo 3.

Considerando a abordagem relativa ao uso de medidas não convencionais – passos – o professor questionou se essas seriam pertinentes ao levantamento dos grupos, como por exemplo, a medição por passos estaria correta, visto que a abertura de um passo seria diferente de pessoa para pessoa. Os grupos responderam que utilizaram como medida somente o passo de uma pessoa do grupo.

Então o professor perguntou se tinha outra forma de conseguir essas medidas, os alunos disseram que não tinham outras ideias, então o professor perguntou se eles conheciam o software “Google Earth” e se sabiam como utilizar. A maioria dos alunos da sala não tinha conhecimento sobre este software, assim o professor explicou o que seria o software e como utilizar.

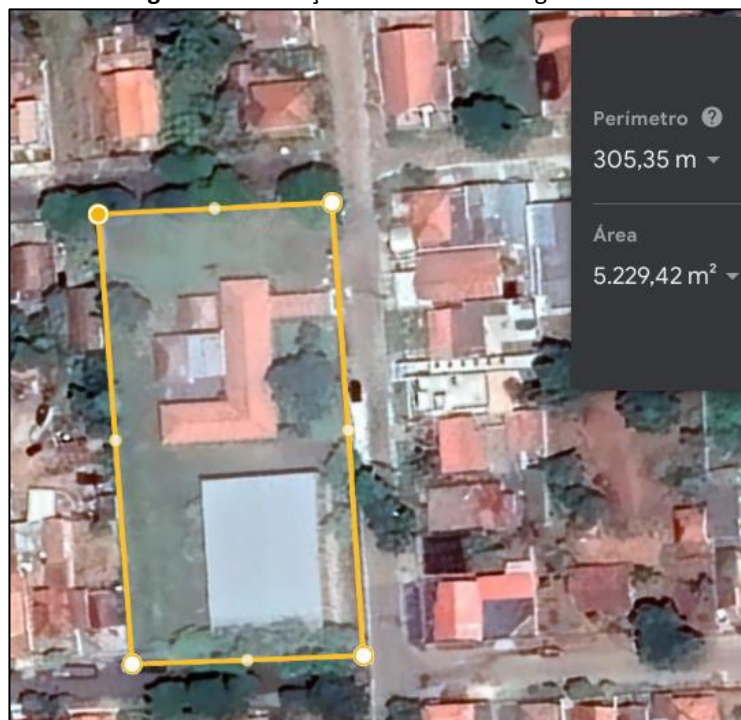
Logo, os alunos perceberam que eles poderiam utilizar o software para coletar as medidas das regiões da escola, quando selecionada a área por uma figura geométrica, por exemplo, um

retângulo. Porém o professor perguntou se a figura selecionada poderia ser representada por um retângulo, visto que para ser um retângulo todos os ângulos do quadrilátero precisam ser congruentes, ou seja, retos. Os alunos responderam que, aparentemente, pela visualização, sim, pois a figura selecionada parecia um retângulo. Assim, o professor explicou que a área seria uma aproximação da área da figura selecionada para termos uma noção dos valores quando fôssemos medir com uma trena.

Na terceira aula foi desenvolvida a fase de resolução da atividade, em que o professor levou os grupos para o laboratório de informática para fazerem uso do software e determinarem as medidas das regiões por aproximações de figuras geométricas.

No laboratório, cada grupo localizou a escola pelo software e selecionou as áreas das construções por um retângulo, porém quando selecionadas as regiões por figuras, o software já apresentava a área total e o perímetro da figura selecionada (Figura 5). Desta forma os grupos começaram a anotar esses valores e não a medida necessária para calcular as áreas das figuras.

Figura 5 – Utilização do software Google Earth

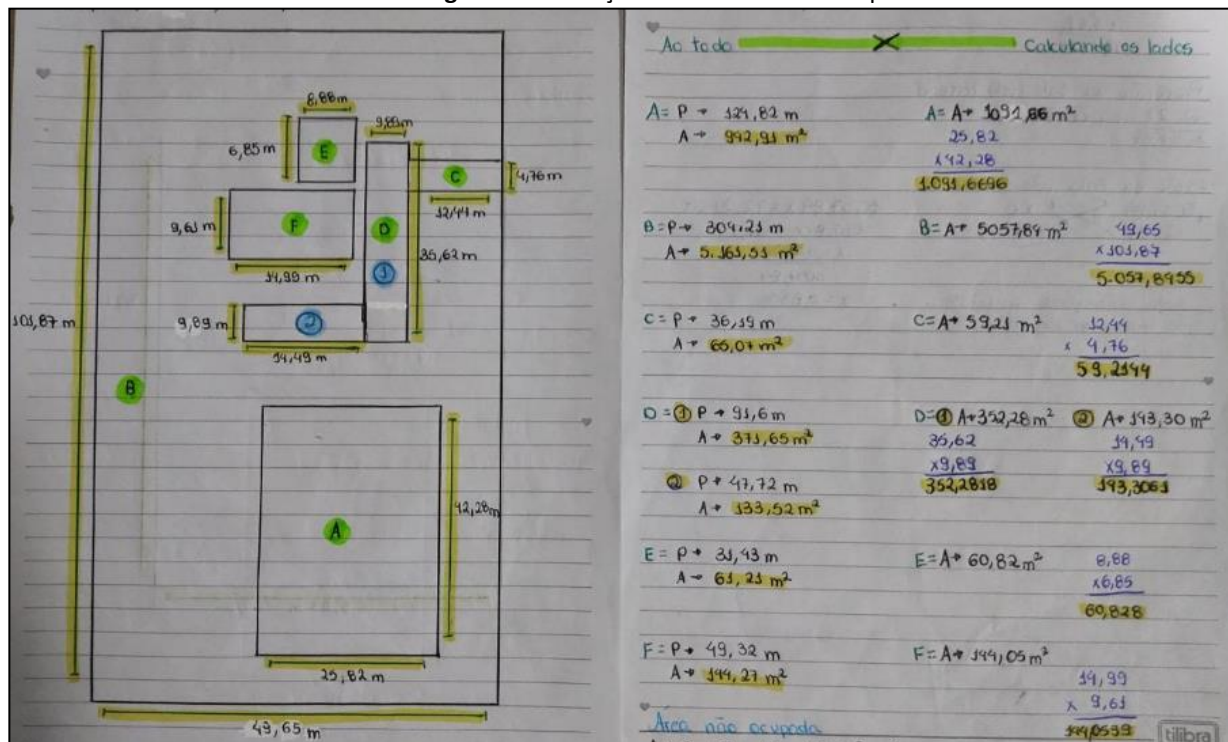


Fonte: Arquivo do professor.

Então o professor perguntou se desta forma eles conseguiram medir as construções pelos valores anotados pelos grupos. Com esse questionamento, os grupos perceberam que eles tinham

que anotar as medidas dos lados das figuras selecionadas e não somente os resultados dados pelo software. Assim os grupos fizeram anotações coletadas pelo software, como mostra a Figura 6.

Figura 6 – Anotações do software do Grupo 1



Fonte: Relatório do Grupo 1.

Na quarta aula foi desenvolvida a fase de interpretação de resultados, em que os grupos voltaram à sala de aula e montaram uma planilha dos dados para discutirem os resultados obtidos por todos os grupos, para verificar se os dados coletados pelos grupos estavam parecidos, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Planilha montada pelos alunos

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
B -> ÁREA TOTAL DA ESCOLA	5057,84 m ²	5061,47 m ²	5436,70 m ²
A -> ÁREA DA QUADRA	1091,66 m ²	906,57 m ²	813,97 m ²
C -> ÁREA DA ENTRADA	59,21 m ²	68,50 m ²	59,14 m ²
D1->ÁREA DAS SALAS	352,28 m ²	387,00 m ²	302,66 m ²
D2->ÁREA DOS PROFESSOR	143,30 m ²	140,55 m ²	110,29 m ²
F ->ÁREA DO HALL/DESPENS	144,05 m ²	148,61 m ²	129,70 m ²
E ->ÁREA DA CANTINA	60,82 m ²	63,65 m ²	49,11 m ²

Fonte: Arquivo do professor.

Observando os dados da Figura 7, os alunos puderam perceber que os valores obtidos pelos grupos estavam aproximados entre si. A partir disso, chegaram ao consenso de que seria

interessante verificar os resultados obtidos com os resultados calculados pelo próprio software. Desta forma o professor abriu o software na sala de aula e pediu para que os alunos fossem selecionando as ocupações da escola para comparar.

Após a interpretação da planilha, o professor perguntou qual era a área das construções da escola, que era a situação-problema da atividade, assim cada grupo somou as áreas encontradas e apresentaram para turma (Grupo 1 = $1851,32\text{m}^2$, Grupo 2 = $1714,85\text{m}^2$ e Grupo 3 = $1464,87\text{m}^2$). O professor também perguntou qual era a área não ocupada pelas construções na escola, assim cada grupo subtraiu da sua área total a área das construções (Grupo 1 = $3206,52\text{m}^2$, Grupo 2 = $3346,62\text{m}^2$ e Grupo 3 = $3971,83\text{m}^2$).

Por fim o professor perguntou, qual era a área da sala da turma e qual era a razão e o percentual desta área com a área total da escola. Para resolver estas situações os alunos tiveram que determinar a área da sala da turma, em que utilizaram uma trena, obtendo a medidas em metros $5,61 \times 7,54$ (largura x comprimento), como mostra a Figura 8, cuja área é $42,2994\text{m}^2$.

Figura 8 – Alunos medindo a sala de aula e o cálculo da área



Fonte: Arquivo do professor.

Como não recordavam dos conceitos de razão e percentual, os alunos realizaram uma pesquisa no celular. A partir da pesquisa, os alunos calcularam a razão, dividindo a área da sala pela área total da escola de cada grupo (Grupo 1 = $0,0083631352514$, Grupo 2 = $0,0083571373533$ e Grupo 3 = $0,0077803446943$). Para o cálculo do percentual, todavia, encontraram dificuldades, visto que eles resolveram por regra de três, porém se confundiram na hora de montar a regra de três, como mostra a Figura 9.

Figura 9 – Percentual da área da sala

$$\begin{array}{l} 5057,84 \times 100 \\ 12,29 \times 100 \\ 12,29X = 505,784 \\ X = \frac{505,784}{12,29} \\ X = 41,239,89 \end{array}$$

Fonte: Arquivo do professor.

Como pode ser observado, os alunos confundiram ao relacionar a área total com 100%, desta forma o professor perguntou aos alunos se percebiam o erro. Como eles não conseguiram perceber o erro, o professor deu o seguinte exemplo: uma pizza tem oito pedaços, se uma pessoa comer três pedaços, sobrarão cinco pedaços e que esses cinco não serão os 100% da pizza, que os 100% seriam os oito pedaços da pizza. Desta forma entenderam e relacionaram a área da escola com os 100% e determinaram o percentual da sala de aula (Grupo 1 = 0,83%, Grupo 2 = 0,83% e Grupo 3 = 0,77%).

Nas quinta e sexta aulas foram realizadas a fase de validação, em que os alunos validaram os dados obtidos, coletando as medidas da escola com uma trena. Os alunos estavam animados e um deles trouxe uma trena de 30 metros para medir a escola (Figura 10).

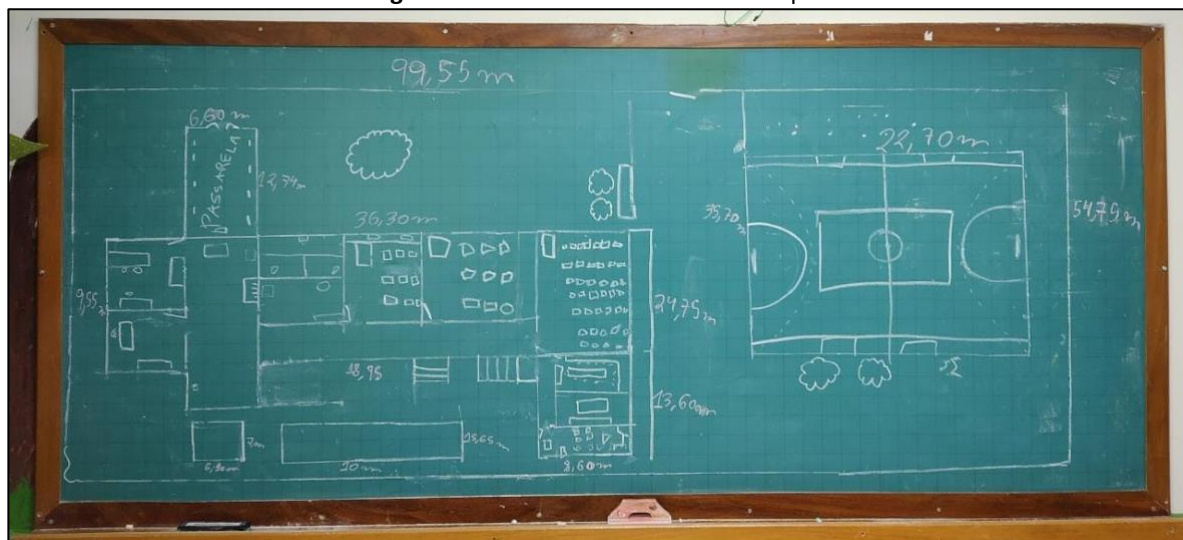
Figura 10 – Alunos realizando medições



Fonte: Arquivo do professor.

Com as medições realizadas com a trena, o professor pediu para que os alunos colocassem as medidas obtidas na lousa (Figura 11), para que depois pudessem compará-las com os resultados obtidos pelo software Google Earth.

Figura 11 – Medidas da escola obtidas pelos alunos



Fonte: Arquivo do professor.

Com isso, os alunos calcularam as áreas das regiões da escola medidas com a trena, para ter uma área correspondente à medida coletada por meio de instrumentos físicos e no espaço real, para depois comparar com os resultados obtidos de cada grupo pelo software Google Earth. A última coluna da planilha (Figura 12) é referente às áreas calculadas com as medidas obtidas com a trena, em que se pode observar que o Grupo 3, foi o que mais se aproximou das medidas coletadas por meio da trena, denominadas pelos estudantes de “medidas reais”.

Figura 12 – Validação dos resultados

	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	MEDIDAS REAIS
B -> ÁREA TOTAL DA ESCOLA	5057,84 m ²	5061,47 m ²	5436,70 m ²	5450,36 m ²
A -> ÁREA DA QUADRA	1091,66 m ²	906,57 m ²	813,97 m ²	810,39 m ²
C ->ÁREA DA ENTRADA	59,21 m ²	68,50 m ²	59,14 m ²	83,42 m ²
D1->ÁREA DAS SALAS	352,28 m ²	387,00 m ²	302,66 m ²	346,66 m ²
D2->ÁREA DOS PROFESSOR	143,30 m ²	140,55 m ²	110,29 m ²	116,96 m ²
F ->ÁREA DO HALL/DESPENS	144,05 m ²	148,61 m ²	129,70 m ²	156,5 m ²
E ->ÁREA DA CANTINA	60,82 m ²	63,65 m ²	49,11 m ²	42,7 m ²
ÁREA NÃO OCUPADA	3206,52 m ²	3346,62 m ²	3971,83m ²	3893,73m ²

Fonte: Arquivo do professor.



Considerações finais

Neste artigo tivemos como objetivo relatar uma experiência de implementação de prática com Modelagem Matemática em uma turma de 3º ano do Ensino Médio em aulas regulares de Matemática.

Por meio do desenvolvimento da atividade de Modelagem, pode-se perceber que os alunos da turma tiveram mais interesse do que o geralmente apresentado nas aulas tradicionais desenvolvidas pelo professor, sendo bastante participativos, apesar das dificuldades com os conteúdos matemáticos. A experiência vivenciada foi positiva, tanto para os alunos quanto para o professor que orientou a atividade, visto que foi a sua primeira experiência desenvolvendo uma atividade de Modelagem Matemática. Os alunos conseguiram perceber a relação dos conceitos matemáticos com a utilização da matemática no dia a dia, o que promoveu interessantes discussões e aprendizagem de alguns conteúdos.

Entendemos que o ensino da matemática tem sido considerado um desafio para professores que visam a aprendizagem dos seus alunos. Porém, esse desafio, em certa medida, pode ser enfrentado quando o professor considera formas alternativas de abordar os conteúdos. Neste contexto, a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino pode ser considerada um caminho.

Referências

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Editora Contexto, 2012.

ALMEIDA, L. M. W.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática na Educação Matemática. In: ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P. (Orgs.). **Modelagem Matemática em foco**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2014, p. 1-21.

ANDRADE, C. C. **O ensino da Matemática para o cotidiano**. 2013. 48f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. São Paulo: Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2013.