

CONTRIBUIÇÕES DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ESTUDO DO TEOREMA DE TALES

João Sidinei Marostega

Instituto Federal Farroupilha – Santa Rosa

E-mail: jmarostega@yahoo.com.br

Clailton Seger

Instituto Federal Farroupilha – Santa Rosa

E-mail: segercrs@gmail.com

Silvane Dalcin

Instituto Federal Farroupilha – Santa Rosa

E-mail: silvanedalcin@yahoo.com.br

Danielli Vacari de Brum

Instituto Federal Farroupilha – Santa Rosa

E-mail: danivbrum@sr.iffarroupilha.edu.br

Resumo:

Este artigo descreve uma experiência educativa que teve como objetivo acompanhar a criação de um modelo, capaz de traduzir para a forma matemática as relações de proporcionalidade enunciadas pelo Teorema de Tales, a partir de situações reais. Foi selecionado, aleatoriamente, um grupo de oito alunos dos 7º e 8º anos de uma escola da rede municipal de ensino de Santa Rosa/RS e desenvolvidas atividades com o uso de materiais concretos, como mapa urbano do município e Geoplano. Foi criada uma ficha de atividades com questionamentos e também um vídeo com o objetivo de capturar os debates realizados pelo grupo. Ficou evidente neste trabalho a importante contribuição para a vida acadêmica dos envolvidos, quer seja pela comprovação da validade de um planejamento adequado, quer seja pela percepção de que sem a aplicação correta, na prática, dos fundamentos teóricos de cada metodologia pode-se caminhar para resultados distantes dos esperados.

Palavras-chave: Modelo Matemático; Planejamento; Construção; Teoria e Prática.

1. Introdução

A matemática está presente em nossas rotinas diárias das mais diversas formas, estamos sempre, medindo, somando, pesando, então, seja qual for nossa atividade diária, ela em algum aspecto estará ligada à matemática. Surge então a maior dificuldade para os docentes: Como fazer com que os alunos vejam a ligação entre o que lhes é ensinado na disciplina matemática e sua rotina diária?

Se não basta apenas ensinar a relação dos conteúdos matemáticos com os fatos do dia-dia, então é preciso instigar o aluno para que ele busque desenvolver estruturas cognitivas que darão a ele a capacidade de traduzir de forma correta os acontecimentos reais, modelando-os através da matemática.

Pode-se dizer então que o ponto inicial é despertar no aluno essa visão analítica do problema e sua ligação com a matemática, como Bassanezi (2006) articula:

Quando nos propomos a analisar um fato ou situação real, com a intensão de substituir nossa visão ingênua deste fato por uma postura crítica e abrangente, devemos procurar uma linguagem que facilite e racionalize o pensamento, daí o objetivo da matemática, extrair a parte essencial da situação real e traduzi-la para uma linguagem concisa que possa ser assimilada com facilidade.

Segundo Burak (1992, p.62) “a modelagem matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano [...]”.

Complementa Bassanezi (2004, p.17) que a modelagem matemática além de aliar teoria e prática, “[...] motiva o usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca na busca de meios para agir, sobre ela e transformá-la”.

Barbosa (2001, p.5) acrescenta que a modelagem “[...] é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”.

No entanto, é importante enfatizar, que tais situações reais nem sempre têm para método de solução o processo de Modelagem Matemática. De fato, como sustenta Bassanezi (2004, p.61), “[...] o conteúdo e a linguagem matemática utilizada devem ser equilibrados e circunscritos tanto ao tipo de problema como ao objetivo que se propõe alcançar”.

Biembengut e Hein (2003) falam isso com propriedade quando dizem que a modelagem matemática se torna eficaz a partir do momento que nos conscientizamos que estamos sempre trabalhando com aproximações da realidade, tornando assim a modelagem mais produtiva, quando buscamos analisar a realidade em que o individuo esta inserido, usando exemplos que realmente possam ser facilmente trazidos a realidade dos indivíduos, já que o meio exerce extrema influencia na construção como cita VyGOTsky (1984, p. 99), “o aprendizado pressupõe uma natureza social específica de um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que a cercam”.

Para Biembengut (1999), a interação entre a realidade e a matemática, se dá em três momentos independentes que se unem na construção do modelo, são eles:

* Interação: reconhecimento da situação-problema, bem como levantamento do referencial teórico relativo ao assunto que será modelado.

* Matematização: identificação dos fatos envolvidos, classificando as informações como relevantes ou não. Levantamento das hipóteses, seleção das variáveis e constantes envolvidas e descrição das relações em termos matemáticos. Após a formulação do problema, passamos à resolução ou à análise com as ferramentas matemáticas disponíveis.

* Modelo matemático: avaliação e definição do modelo; qual sua aproximação da situação-problema, bem como o grau de confiabilidade de sua utilização.

Buscou-se, neste trabalho, antepor todas as possíveis problemáticas da atividade, e por isso um cuidado especial foi dado à fase do planejamento, onde se buscou fundamentar os conhecimentos sobre o material a ser apresentado aos alunos, pois como diz Vasconcellos, (2006), “planejar e antecipar mentalmente uma ação a ser realizada e agir de acordo com o previsto”, deste modo, planejar e pensar em algo que pode acontecer, ou seja, o planejamento ajuda a tornar concreto aquilo que buscamos como ideal.

2. Prática Investigativa

Iniciou-se a atividade dividindo os alunos em duplas, no qual o único critério observado foi que as duplas deveriam conter um aluno do 7º ano e um do 8º ano, isso com o intuito de observar o grau de desenvolvimento do raciocínio lógico em diferentes fases do ensino. Neste momento os alunos foram apresentados ao projeto sabendo apenas que não seriam avaliados pelo seu desempenho.

Para início dos trabalhos de pesquisa, foi apresentado para os alunos o mapa urbano de Santa Rosa/RS, onde eles puderam localizar pontos conhecidos no mapa com o objetivo de traduzir para uma linguagem real a figura desses pontos no mapa (Figura 1).

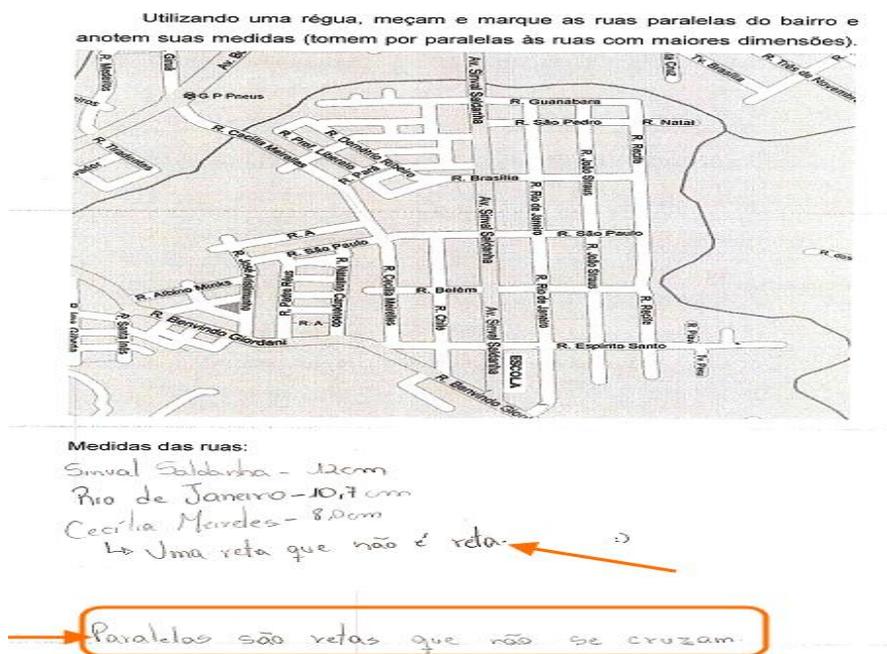


Figura 2- Registro da atividade

Buscou-se com a continuidade da atividade, identificar se os alunos encontrariam ou não a relação de proporcionalidade existente entre os segmentos, para isso foi proposto que se medissem os segmentos e relatam-se os resultados encontrados (Figura 3).

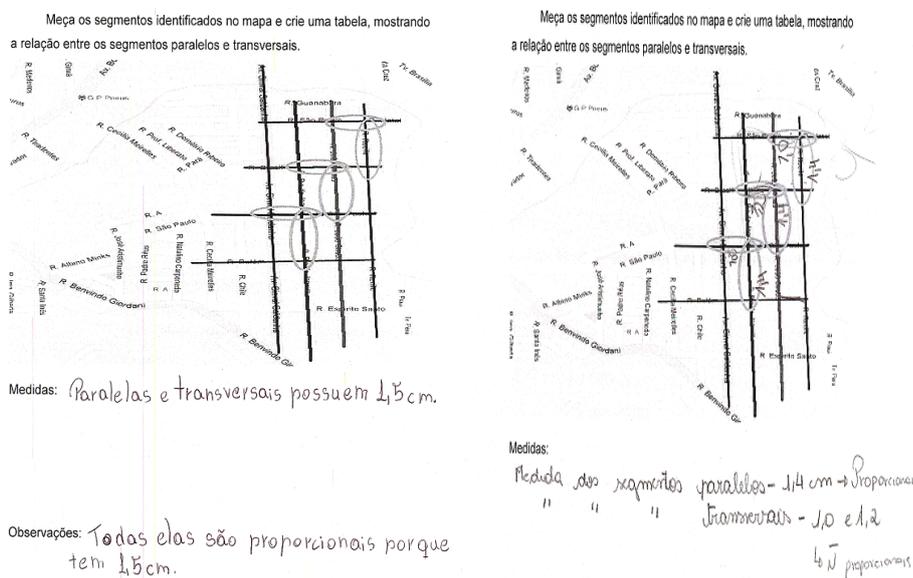


Figura 3- Resultado e relato dos alunos

Nesta etapa da pesquisa, buscamos atender os requisitos da terceira fase do processo construtivo. Aqui se buscava, através do estudo analítico, chegar à resolução do problema base e criar o modelo.

Lançamos a seguinte questão às duplas: *Um aluno partindo do ponto “A” precisa chegar até a escola, porém existem algumas ruas que devido a obras da Corsan, estão interditadas (marcadas em vermelho no mapa). Sabendo disso, calcule a distância percorrida por esse aluno até chegar à escola.* Observamos, a partir da Figura 4, uma leitura correta da atividade pelos alunos, ficando evidente a preocupação deles em criar esquemas que possibilitassem uma identificação dos valores faltantes no mapa.



Figura 4 – Mapa com o cálculo dos segmentos

É possível evidenciar a construção de um modelo matemático (Figura 5), embora não consigamos ainda nesta fase da pesquisa validar sua aplicação, mas como disse Biembengut e Hein (2003), um modelo matemático pode ser formulado utilizando-se expressões numéricas, fórmulas, diagramas, gráficos, etc. Além de conhecimento de matemática, quem modela precisa ter muita intuição e criatividade para interpretar contextos e discernir os conteúdos matemáticos que melhor se adaptam às situações e variáveis envolvidas. Podemos dizer que a matemática e a realidade são dois conjuntos e a modelagem é o meio de fazer com que elas interajam. Dessa forma podemos concluir a existência de um modelo, pois essas possibilidades foram respondidas de forma satisfatória.

Faltava avaliar esse modelo. Era preciso verificar se esse modelo poderia atender a várias situações, mesmo quando outras variáveis fossem incluídas no problema, ou ao menos, se ele forneceria suporte para a obtenção de mais conhecimentos para a construção de outro modelo no futuro, como explicitam Biembengut e Hein (2003, p.13), quando definem modelagem matemática como “uma arte, ao formular, resolver e elaborar

expressões que valham não apenas para uma situação particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações”.

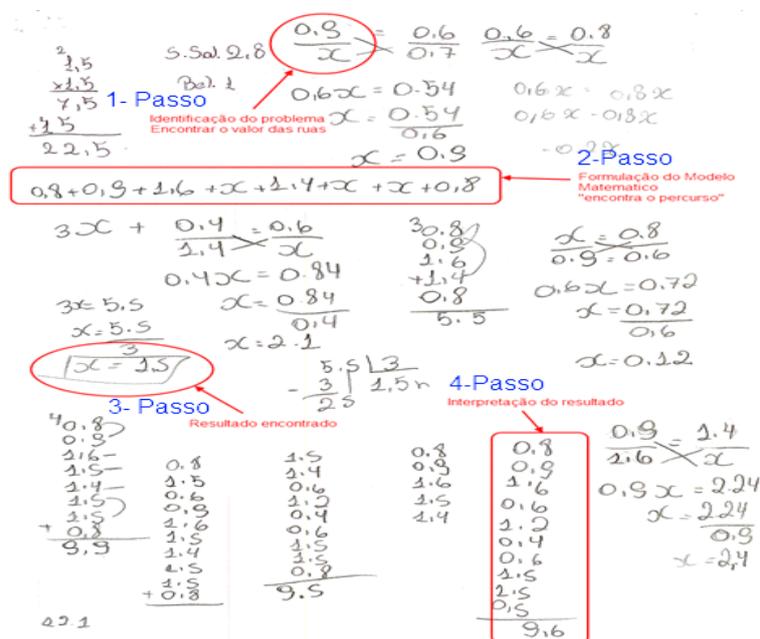


Figura 5. Construção do modelo

Procuramos com a introdução das variáveis velocidade e tempo no problema, ver se o modelo por eles criado atendia as necessidades, tanto gerais como específicas. E então, uma segunda questão foi lançada: *Caso o aluno caminhe com velocidade igual a 3,5 km/h em uma rua paralela e a 6,5 km/h em uma rua transversal, qual será o caminho mais rápido do ponto “A” até a escola?*

A respeito deste fato observamos que eles conseguiram criar um sistema capaz de responder a essa pergunta e encontrar a resposta. Embora pareça que o resultado não apresente qual caminho seria o mais curto, fica claro um profundo entendimento do enunciado e um ótimo senso de raciocínio lógico já que em suas palavras, a dupla de alunos, conseguiu demonstrar o tempo gasto em percorrer tanto as ruas transversais quanto às ruas paralelas (Figura 6).

Houve também outros questionamentos com o objetivo de consolidar o conhecimento adquirido até o momento, dos quais se pode citar: *Calcule a distância percorrida por esse aluno, caso ele tome o caminho mais curto até a escola. O caminho mais rápido é também o mais curto? Explique. Caso as ruas não estivessem em obras, qual seroa o percurso mais rápido até a escola? Esse percurso seria o mais curto também? Justifique.*

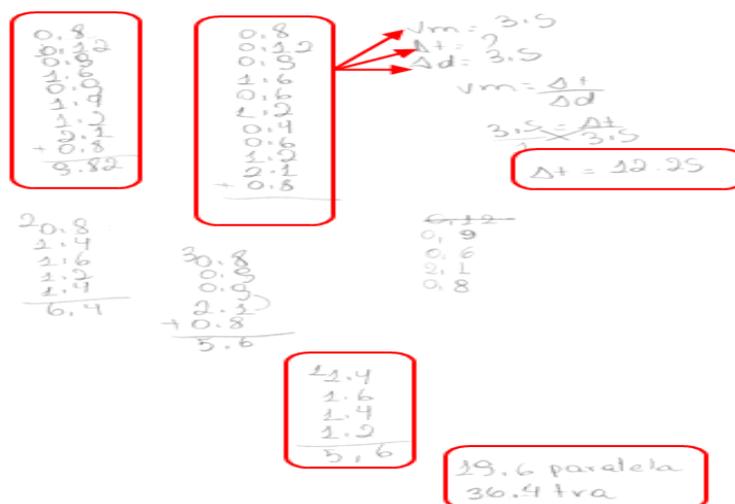


Figura 6. Sistema criado por aluno

Como observamos neste ponto os alunos tiveram a preocupação de criar um sistema capaz de identificar essas variáveis e suas medidas, possibilitando a validação do modelo. Na figura 7, temos o exemplo de como eles utilizaram os resultados encontrados no primeiro modelo (Figura 5) a fim de criar o segundo.

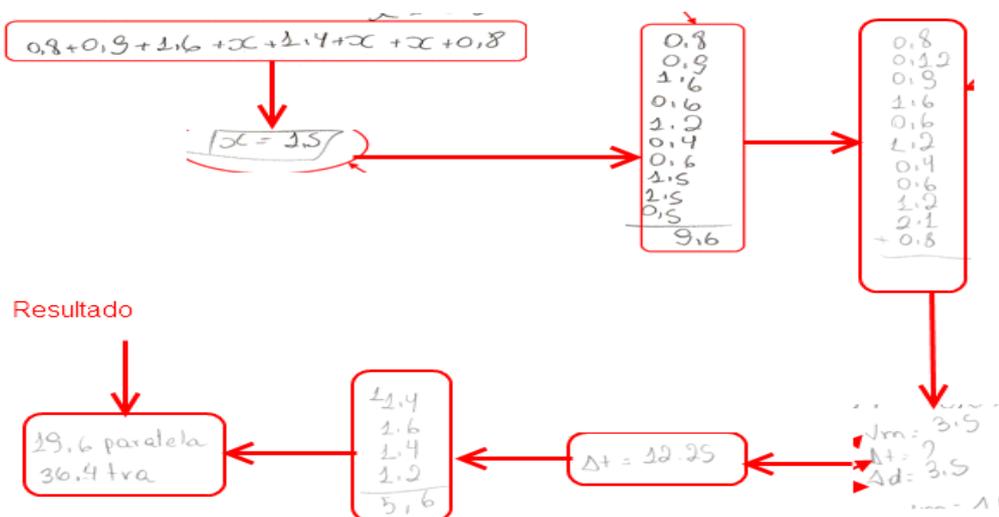


Figura 7- Construção do modelo velocidade tempo tendo como base o modelo anterior

Para finalizar nossa pesquisa introduzimos o uso do Geoplano, para evidenciarmos se realmente essa noção de proporcionalidade havia ficado clara na ideia dos alunos.

3. Considerações Finais

Ao retomarmos ao instante inicial da atividade, evidenciamos a falta de iniciativa por parte dos alunos na hora da construção individual, tão necessária ao se criar um modelo matemático. Não se sabe se por apego demasiado as práticas pedagógicas tradicionais, imposta por uma educação tradicional, ou por puro comodismo, nos deparamos com alunos mais acostumados a decorar os conteúdos do que colocar em prática a criatividade na hora de construir a atividade.

No decorrer da atividade de pesquisa evidenciamos na prática, que um tema muito amplo pode causar dispersão de pensamento, contribuindo de forma negativa na hora da construção do modelo. Sendo assim acreditamos que quanto mais delimitado e pautado for o objeto da pesquisa maior será a probabilidade de sucesso da mesma. Deve-se também levar em consideração os fatores externos, como disse GIL (2002, p.162), “os critérios espaciais e temporais devem ser amplamente analisados, na hora da delimitação do tema é preciso entender o ambiente em que os alunos vivem além de delimitar em que tempo, passado, futuro ou presente se fará o trabalho de pesquisa”.

Verificamos que uma das partes vitais para o sucesso do projeto passa por um planejamento adequado, onde todas as possibilidades devem ser analisadas e trabalhadas anteriormente, buscando instigar nos alunos o interesse pela descoberta dos resultados.

No que tange ao nosso problema de pesquisa: “É possível usar as ruas de uma cidade para construir um modelo matemático capaz de demonstrar a relação de proporcionalidade explicada por Tales?” Concluimos que é possível. Outras perguntas que nos levaram a construir essa pesquisa eram: “Pode a modelagem matemática contribuir para a construção de um modelo capaz de resolver situações reais que envolvem altura, distância, velocidade, etc?” “E se algumas quadras de um mapa não possuem medidas, há como se chegar a um modelo que sirva para resolver essa situação?” Podemos responder afirmativamente também para as duas questões, pois evidenciamos nas respostas dos alunos fatos que comprovam essas relações.

Ainda nos questionávamos: “Os passos indicados pela metodologia são adequados para uma situação de aprendizagem envolvendo a resolução de problemas?” Mais uma vez podemos afirmar que sim, os passos da modelagem podem contribuir também para a resolução de problemas.

Sendo assim podemos confirmar que essa atividade teve uma importância muito grande na vida acadêmica de cada um dos envolvidos nesta pesquisa, pois pode trazer na prática os conceitos estudados em sala de aula. Podemos notar também a íntima relação

entre a prática e a teoria, onde evidenciamos que a prática é importante, porém sem a aplicação correta dos fundamentos teóricos de cada metodologia podemos caminhar para resultados distantes dos quais esperamos alcançar.

4. Referências

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática – uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2004.

_____. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2006.

BIEMBENGUT, Maria Salett. **Modelagem Matemática & implicações no ensino e aprendizagem de matemática**. Blumenau, SC: Ed. da FURB, 1999.

BIEMBENGUT, Maria Salett ; HEIN Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo ensino-aprendizagem**. 1992. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1992.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

WADSWORTH, B. J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. 4. ed. São Paulo: Pioneira, 1996.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico- elementos para elaboração e realização**. São Paulo: Libertad Editora, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.