

EXPLORANDO A MATEMÁTICA DO BRINCAR POR MEIO DA MODELAGEM MATEMÁTICA

Marli Teresinha Quartieri– Elise Cândida Dente – Márcia Jussara Hepp Rehfeldt
mtquartieri@univates.br – elisedente@universo.univates.br – mreinfeld@univates.br
Centro Universitário Univates - Brasil

Núcleo temático: La Resolución de Problemas en Matemáticas.

Modalidade: CB

Nível educativo: Primario (6 a 11 años)

Palavras-chave: Modelagem Matemática, brincar, Anos Iniciais, perímetro.

Resumen

Este relato tem por objetivo compartilhar uma atividade explorada com uma turma de 5º ano do Ensino fundamental do Vale do Taquari à luz da Modelagem Matemática. Para iniciar a prática pedagógica, como indicam Burak e Aragão (2012), foi escolhido um tema de interesse pela turma. Esta definição ocorreu por meio de um questionário que indagava os discentes acerca de suas preferências em sala de aula, bem como no seu tempo livre. Assim, ficou definido o brincar. Após, a turma escolheu os seguintes subtemas: Vôlei, futebol, pega-pega, jogos coletivos, bicicleta e boneca/escolinha. Diante destes temas foram elencadas diversas curiosidades, das quais se destacam: Quais as dimensões das quadras de vôlei e futebol? As dimensões das quadras da escola correspondem às oficiais?”. Iniciou-se a pesquisa exploratória a fim de saber as dimensões reais e após os alunos foram levados até o ginásio da escola para medir as dimensões reais. Após esta aferição, brincaram de pega-pega sobre as linhas da quadra e observaram quantas vezes passavam sobre cada uma. Na sala de aula foram socializadas as dimensões oficiais e as reais, emergindo a discussão do conteúdo matemático “perímetro”. Cada aluno posteriormente determinou quanto metros correu durante a brincadeira.

Introdução

Este relato socializa os resultados de uma das atividades exploradas em uma pesquisa de mestrado, do Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, da Univates (Lajeado, RS, Brasil). A intervenção pedagógica esteve alicerçada na Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino e de aprendizagem da Matemática e foi norteadas pelas ideias de Burak e Aragão (2012).

O estudo também contou com financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do Programa Observatório da Educação sendo uma das ações da pesquisa intitulada “Estratégias Metodológicas visando à Inovação e

Reorganização Curricular no Campo da Educação Matemática no Ensino Fundamental”. Essa pesquisa tem por objetivo problematizar e propor estratégias metodológicas com vistas à inovação e reorganização curricular da Matemática em Escolas de Educação Básica, que apresentam considerável distância de notas no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)⁴⁸ relativo à 4ª série/5º ano e 8ª série/9º ano. O grupo de pesquisa é composto por quatro professores do ensino superior da instituição, três bolsistas mestrandos do Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, seis bolsistas de graduação e seis professores da Educação Básica advindos de seis escolas parceiras, localizadas nas proximidades da Instituição. As discussões e intervenções do grupo ocorrem semanalmente e estão alicerçadas em três tendências no campo da Educação Matemática, a saber: a Etnomatemática, Modelagem Matemática e a Investigação Matemática.

A intervenção pedagógica, a ser socializada neste relato, ocorreu com uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental, de uma destas seis escolas parceiras do Observatório da Educação, com vinte e dois alunos. A prática efetivada, à luz da Modelagem Matemática, iniciou com a escolha do tema a ser explorado, pelos alunos da referida turma. Foi escolhido o tema “brincar”. Diante desta temática, que pode ser considerada ampla, foram elencados seis subtemas: futebol, vôlei, pega-pega, jogos coletivos, jogos de computador e escolhinha/boneca. Neste texto, devido ao espaço limitado, serão discutidos apenas os resultados decorrentes dos subtemas vôlei, futebol e pega-pega.

Portanto, na próxima sessão, serão discutidos os pressupostos teóricos que sustentaram o estudo descrito neste trabalho.

1. Pressupostos teóricos

A Modelagem Matemática vem sendo discutida e definida em diferentes vieses no âmbito da Educação Matemática. É definida, por um dos primeiros pesquisadores na área, como a “[...] arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.” (Bassanezi, 2006, p. 16). Este

⁴⁸ O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado pelo Inep em 2007 e representa a iniciativa pioneira de reunir em um só indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações.

autor, por sua vez, defende que ao finalizar a modelagem deve-se encontrar uma equação que possa ser utilizada em diferentes situações semelhantes à modelada. Em uma perspectiva semelhante Biembengut (2014, p. 21) comenta que a

Modelagem é o processo envolvido na elaboração de modelo de qualquer área do conhecimento. Trata-se de um processo de pesquisa. A essência deste processo emerge na mente de uma pessoa quando alguma dúvida genuína ou circunstância instigam-na a encontrar uma melhor forma para alcançar uma solução, descobrir um meio para compreender, solucionar, alterar, ou ainda, criar ou aprimorar algo. E em especial, quando a pessoa tem uma percepção que instiga sua inspiração.

Na intenção de demonstrar a organização das atividades de Modelagem, Barbosa (2001) expõe três possibilidades que são chamados de casos de Modelagem Matemática, conforme síntese do quadro 1. No caso 1, a atividade é centralizada pelo professor, que organiza tudo, envolvendo o aluno somente na resolução do problema. No caso 2, a participação dos discentes já é mais efetiva, mas a situação a ser modelada é proposta pelo professor. Já no caso 3, o protagonismo do aluno é evidenciado, pois ele participa de todas as etapas e o professor assume o papel de facilitador da aprendizagem.

Quadro 1: Classificação dos casos de Modelagem Matemática

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
			
Elaboração da situação-problema	Professor	Professor	Professor/aluno
Simplificação	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Dados qualitativos e quantitativos	Professor	Professor/aluno	Professor/aluno
Resolução	Professor/aluno	Professor/aluno	Professor/aluno

Fonte: Barbosa (2001, p. 9).

As intervenções pedagógicas alicerçadas na Modelagem Matemática, quanto aos casos citados no Quadro 1, pressupõem uma evolução no que tange ao papel do professor e dos alunos. Inicialmente, a maioria dos professores experimenta o caso 1 e, no decorrer do tempo, com mais experiência, professor e alunos, mais autônomos e seguros, tendem a progredir, indo para o caso 3.

Já em uma concepção voltada a Educação Básica, Burak e Aragão (2012, p. 88) entendem que “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, ajudando-o a fazer predições e tomar decisões.” Neste sentido, os

procedimentos propostos pelos autores, para o desenvolvimento de uma prática à luz da modelagem, e que foram base para esta prática pedagógica, são: a escolha do tema; a pesquisa exploratória; o levantamento de problemas; a resolução dos problemas e o desenvolvimento dos conteúdos no contexto do tema; e, por fim, a análise crítica da (s) solução (ões).

Na primeira etapa, os alunos podem citar temas de interesse ou curiosidade, bem como propor uma situação-problema a ser resolvida. A segunda etapa consiste em conhecer melhor o tema ou problema escolhido, podendo tornar o discente mais crítico e atento às informações. O terceiro momento é disponibilizado para a formulação matemática dos problemas, a partir dos dados coletados anteriormente. Na quarta etapa, os conteúdos matemáticos recebem importância e significados, principalmente pela ação mediadora do professor. E, por fim, a quinta etapa, tem por objetivo analisar os resultados encontrados e a discussão sobre eles, sendo este um importante momento de socialização e interação entre os discentes.

Em todo processo de Modelagem Matemática o professor tem um papel importante de orientador, pois

- a) orientar é indicar caminhos, é fazer perguntas, é não aceitar o que não é bom, é sugerir procedimentos;
- b) orientar não é dar respostas prontas e acabadas, orientar não é sinalizar que “vale-tudo”; c) orientar não é esperar que o aluno simplesmente siga exemplos; d) orientar não é livrar-se de estudar, de se preparar para o exercício da função; e) orientar não é despir-se da autoridade de professor. (Almeida, Silva e Vertuan, 2013, p. 24)

O docente ao admitir este novo papel, frente a uma metodologia diferenciada, possivelmente se sentirá inseguro. Assim, para que possa se ambientar com a modelagem Almeida, Silva e Vertuan (2013) propõem três momentos. No primeiro momento, o docente apresenta uma situação-problema com as informações necessárias para os discentes e os procedimentos de resolução são mediados e avaliados pelo professor. No segundo momento, a situação-problema também é sugerida pelo professor, no entanto, as demais etapas são desenvolvidas pelos discentes, o que os torna mais independentes. No terceiro momento, os alunos, em grupos, são responsáveis por todo o trabalho de modelagem. Neste contexto, tanto o docente quanto os discentes tornam-se cada vez mais seguros e instigados a usar a Modelagem Matemática nas aulas.

Na próxima seção estão descritas as atividades desenvolvidas, bem como a discussão dos resultados decorrentes destas atividades.

Desenvolvimento das atividades e discussão

Esta intervenção, realizada com vinte e dois alunos de uma turma de 5º ano do Ensino Fundamental, iniciou a fim de seguir os passos propostos por Burak e Aragão (2012), sendo que os discente fizeram a escolha do tema e dos subtemas. No entanto, logo após o início da prática, esta acabou por se tornar o caso 2 proposto por Barbosa (2001). Para tal a professora pesquisadora propôs os seguintes questionamentos: “Quais as dimensões das quadras de vôlei e futebol? As dimensões das quadras da escola correspondem às oficiais?”. Com estas problemáticas, os alunos foram levados ao laboratório de informática da escola a fim de verificar quais as dimensões oficiais das quadras de vôlei e futebol. Foram obtidos como resultados que os campos tem respectivamente 9m por 18m e 20m por 40m. Após, retornou-se para a sala de aula para discutir sobre as medidas encontradas e fazer uma representação conjunta no quadro dos dois campos.

No encontro seguinte, munidos de trenas, os alunos, em duplas e trios, aferiram as medidas das quadras da escola, conforme representado na Figura 1. Novamente em sala de aula, foram socializados os resultados fazendo representações no quadro dos campos. Os resultados das medidas encontradas foram 18 por 10m51cm na quadra de vôlei e 14m por 24m na quadra de futebol. Nesta parte da atividade de socialização algumas medidas aferidas, pelos grupos, tiveram alguns centímetros de diferença. Frente a este acontecimento, a turma junto com a professora, optou em utilizar o valor que mais se repetiu, haja vista que “por mais que o sujeito que faz as medidas em um laboratório seja competente e caprichoso, os dados experimentais nunca terão precisão e exatidão absoluta [...]” (Lima Junior, 2012, p. 1). Ainda foi discutido que estas diferenças podem ocorrer, haja vista que somos humanos e podemos fazer uma leitura não tão precisa dos instrumentos.

Figura 1 – Alunos medindo as quadras da escola.



Fontes: Das autoras, 2015.

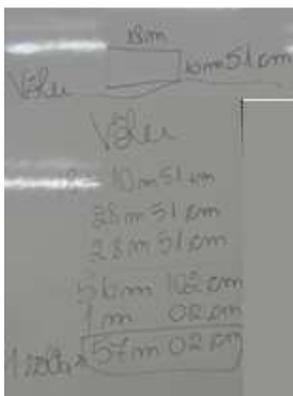
A última problemática proposta pela professora pesquisadora foi uma brincadeira de pega pega, na qual os alunos puderam correr apenas sobre as linhas das quadras de vôlei e futebol e cuidaram quantas vezes passavam em cima de cada linha. Na sala de aula, cada discente, deveria determinar quantos metros correu na atividade. No grande grupo foi problematizado como poderíamos descobrir quantos metros correram, e um dos alunos prontamente inferiu que deveríamos somar todas as medidas das linhas da quadra. Neste momento, ele mesmo, sem a intuição, sugeriu a determinação do perímetro de cada quadra o que foi realizado conforme a síntese visualizada nas Figuras 2 e 3.

Figura 2 – Perímetro da quadra de futebol.

$$\begin{array}{r} \text{Futebol} \quad \begin{array}{|c|c|} \hline 24 & 14 \\ \hline \end{array} \\ 1 \text{ volta } 24 + 14 = 38 \\ + 38 \\ \hline 76m \end{array}$$

Fonte: Das autoras, 2015.

Figura 3: Perímetro da quadra de vôlei



Fonte: Das autoras, 2015.

Diante dos perímetros um aluno prontamente diz “é só fazer o perímetro da quadra que corri vezes o número de vezes que passei nela”. E foi isto que os discentes fizeram como pode ser visto no registro de uma aluna (Figura 4). Acreditamos que esta atividade será lembrada pelos discentes em outros momentos de sua vida escolar, pois foram eles que construíram o significado para este termo a partir das atividades efetivadas (Almeid, Silva e Vertuan, 2012).
Figura 4: Registro da atividade de determinação da distância percorrida durante a brincadeira de pega-pega.

→ Quadra = De vôlei

→ Número de volta = 3 voltas

1 volta ao redor da quadra de vôlei é igual a 57,02m e 02cm.

4 volta ao redor da quadra de Futebol é igual a 76m.

$$\begin{array}{r} 57,02 \\ \times 3 \\ \hline 171,06 \end{array}$$

O contorno de alguma esportes chama Perimetro.

03/11/15



Futebol $P = 76m$

Vôlei $P = 57,02m + 02cm$

$$\begin{array}{r} 57,02 \\ \times 3 \\ \hline 171,06 \end{array}$$

Fonte: Caderno de registro de uma aluna, 2015.

Como modelo encontrado pelos alunos pode se descrever número de voltas corrido na quadra de vôlei X 57,02m + número de voltas corridas sobre as linhas da quadra de futebol X 76m = a distância percorrida.

Algumas considerações

Após este breve relato, é possível inferir que a Modelagem Matemática utilizada como metodologia de ensino e de aprendizagem, faz suscitar conteúdos matemáticos no contexto escolar que não estão previstos para um determinado nível de ensino, fazendo com que os alunos construam novos conhecimentos, o que foi o caso do perímetro. Salientamos que os alunos não tinham visto ainda este conteúdo em aulas anteriores. Ademais, ainda em alguns momentos, os discentes precisam revisitar conceitos já desenvolvidos durante sua vida escolar, o que ocorreu com a multiplicação.

Outro tópico, relevante que pode ser destacado é a mudança na perspectiva utilizada para o trabalho de modelagem sendo que este iniciou na perspectiva de Burak e Aragão (2012) e passou a ser um caso 2 de Barbosa (2001). Esta mudança no planejamento foi necessária, haja vista que os discentes necessitavam ser direcionados para que pudessem visualizar a Matemática presente no tema escolhido por eles. Sendo assim, ressaltamos que a utilização da modelagem matemática, fez com que os discentes tivessem algumas vivências diferenciadas das do dia-a-dia escolar.

Referências bibliográficas

Almeida, L. W.; Silva, K. P.; Ventuan, R. E. (2013). *Modelagem Matemática na educação básica*. 1.ed. São Paulo: Contexto.

Bassanezi, R. C. (2006). *Ensino-aprendizagem com modelagem matemática*. 3. ed. São Paulo: Contexto.

Barbosa, J. C. (2001). Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: *Anais da Reunião Anual da ANPED*. Rio Janeiro. Disponível em: http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf. Acesso em: 27/06/2015.

Biembengut, M. S. (2014). *Modelagem matemática no ensino fundamental*. Blumenau: Edifurd.

Burak, D.; Aragão, R. M. R. (2012). *A modelagem matemática e relações com a aprendizagem significativa*. 1. Ed. Curitiba: Editora CRV.

Lima Junior, P. (2012). *O laboratório de mecânica*. Porto Alegre: IF-UFRGS.