

BNCC E MODELAGEM MATEMÁTICA: RELATO DE UMA ATIVIDADE DESENVOLVIDA COM UMA TURMA DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Rhômulo Oliveira Menezes

E.E.E.F.M. Prof.^a Maria Amélia de Vasconcelos (EMAV/URE14/SEDUC-PA)
Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelagem Matemática (GEMM/PPGECM/IEMCI/UFPA)
rhominho.oliveira@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo relatar uma atividade de Modelagem Matemática alinhada a Base Nacional Comum Curricular desenvolvida em uma turma do sexto ano do ensino fundamental. A atividade foi desenvolvida com vinte e oito alunos em duas aulas de quarenta e cinco minutos na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof.^a Maria Amélia de Vasconcelos, situada na cidade de Capanema-Pará. Os alunos se organizaram em grupos cada um com quatro integrantes, totalizando sete equipes, e realizaram duas tarefas. Na primeira, os alunos fizeram medições do tamanho dos sapatos e das alturas, e em seguida, na segunda tarefa, investigaram um problema fictício envolvendo as mesmas variáveis abordadas na primeira tarefa, o tamanho do sapato e a altura. Os alunos chegaram a diferentes respostas que foram discutidas na socialização dos grupos sobre como tinham alcançado os resultados. Para o desenvolvimento da atividade foram abordadas características essenciais da Modelagem Matemática para a adaptação da atividade segundo o espaço e o tempo disponível.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Base Nacional Comum Curricular; Adaptação.

BNCC E MODELAGEM MATEMÁTICA

Sobre o ensino de Matemática por meio da Modelagem a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) informa que:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. (BRASIL, 2017, p. 266)

No corpo da BNCC a palavra modelagem é anunciada algumas vezes, a maioria na área de Matemática. No entanto, no documento não se encontra como se fazer essa modelagem, e que concepções de Modelagem Matemática podem ser seguidas ou adaptadas. Isso se deve ao fato de que o objetivo da BNCC não é de propor metodologias e sim de propor “uma Base para toda a Educação Básica brasileira” (BNCC, 2017, p. 5).

Sobre Modelagem Matemática, encontrei na literatura algumas concepções que norteiam o seu estudo, o seu trabalho, e a sua pesquisa. Bassanezi (2011) a entende como a arte

de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real. A Modelagem Matemática nessa concepção consiste nas seguintes etapas: 1) experimentação; 2) abstração (seleção de variáveis, problematização ou formulação de problemas, formulação de hipóteses, simplificação); 3) resolução; 4) validação; e 5) modificação (caso seja necessário alterar o modelo).

Para Almeida, Silva e Vertuan (2012) a Modelagem Matemática é 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. Dessa forma, os autores segmentam esse conjunto de procedimentos em quatro fases: inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação.

Já para Meyer, Caldeira e Malheiros (2013) a Modelagem Matemática é entendida a partir da concepção de educar matematicamente, na qual a Matemática é tomada segundo regras e convenções que são estabelecidas dentro de determinado contexto social, histórico e cultural, permeado por relações de poder. Nesse sentido os autores entendem seu processo segundo um esquema cíclico que se inicia com um problema real, passa por hipóteses de simplificação, por um problema matemático, pela resolução (aproximada!) do problema matemático, seguindo pela validação matemática e social da solução, podendo o processo ser finalizado nesse momento ou retomado para o início (processos decisórios).

Como professor, não assumo uma única concepção, as aponto como forma de esclarecer o que vem a ser a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, porém, para práticas de Modelagem Matemática assumo características que essencialmente atravessam às três concepções citadas, como: coleta de dados reais dos alunos, usar conteúdos matemáticos para solucionar problemas abertos, encontrar e discutir diferentes respostas para um problema, trabalhar com grupos colaborativos compostos por alunos e pelo professor mediador, apresentar e discutir com os grupos as soluções encontradas.

Assim, partindo dos informes feitos pela BNCC acerca do uso da Modelagem, considero relevante para o ensino de Matemática na Educação Básica compartilhar como se deu o desenvolvimento de uma atividade baseada em características do processo de Modelagem Matemática alinhada com a proposta curricular da BNCC na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof.^a Maria Amélia de Vasconcelos, situada na cidade de Capanema-Pará.

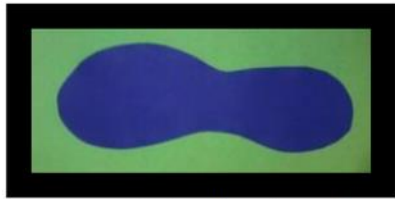
PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DA ATIVIDADE

Para o planejamento da atividade recorri a literatura de Modelagem Matemática acerca de atividades que pudessem ser desenvolvidas na Educação Básica. Encontrei no artigo de Zanella e Kato (2016) a atividade ‘O pé Grande’. A atividade consistia de dois momentos: no primeiro momento os quinze alunos separados em dois grupos realizavam medições das suas alturas e das medidas dos pés, e no segundo momento, os alunos eram apresentados a um problema (Figura 1) em que tinham que descobrir a altura de um ‘ladrão’ tendo como dica a sua pegada.

Figura 1 – Problema utilizado na atividade Modelagem Matemática

O Pé Grande

Problemática: Saiu no jornal a seguinte notícia:
 “Uma joalheria foi roubada na noite passada e todas as joias foram levadas pelo meliante. A polícia não conseguiu capturar o ladrão. A única pista que os policiais encontraram na cena do roubo foi uma grande pegada deixada pelo ladrão, como você pode ver na foto” (Blum & Ferri, 2009).



De acordo com a notícia do jornal, ajude a polícia determinar a altura do ladrão. Não se esqueça de justificar a resposta.

Fonte: Zanella e Kato (2016).

A atividade propunha que os alunos a partir de experiências com suas próprias medidas estimassem a medida da altura do ladrão. Considerando o proposto por Zanella e Kato (2016) adaptei a atividade para meu contexto de sala de aula, organizando o material que precisaria para desenvolvê-la em uma turma do sexto ano com trinta e cinco alunos matriculados: trenas e impressões.


Para o primeiro momento da atividade elaborei uma tabela para que os grupos de alunos organizassem suas informações segundo três colunas: nome, tamanho do sapato e altura. Para o segundo momento adaptei o problema do artigo de Zanella e Kato (2016) substituindo a imagem da pegada do ladrão pela informação de que o ladrão deixou uma pegada de quarenta centímetros (Figura 2).

Figura 2 – O problema adaptado

O Pé Grande

Saiu no jornal a seguinte notícia:

Uma joalheria foi roubada na noite passada e todas as joias foram levadas pelo meliante. A polícia não conseguiu capturar o ladrão. A única pista que os policiais encontraram na cena do roubo foi uma grande pegada deixada pelo ladrão que media 40 centímetros. De acordo com a notícia do jornal, ajude a polícia determinar a altura do ladrão. Não se esqueça de justificar a resposta.



Fonte: Autor.

A atividade foi desenvolvida no dia 12 de abril de 2019 em duas aulas de quarenta e cinco minutos. Nesse dia estavam presentes vinte oito alunos. Comecei os sensibilizando quanto a realização de uma atividade com duas tarefas. Para isso pedi que formassem grupos cada um com quatro integrantes, totalizando sete equipes. Para a primeira tarefa distribui as trenas e tabelas para os grupos, expliquei como usar a trena e pedi que completassem a tabela com suas informações (Figura 3).

Figura 3 – Dados coletados

Tamanho do sapato	Altura
23 cm	142cm
25 cm	149cm
29 cm	143cm
21 cm	133cm

Tamanho do sapato	Altura
20cm	150
20cm	150
20cm	140
20cm	140

Tamanho do sapato	Altura
36	140
36	140
36	160
35	130

Tamanho do sapato	Altura
2,5 cm	1,46m
2,3 cm	1,48m
2,8 cm	1,54m
2,3 cm	1,44m

Tamanho do sapato	Altura
23 cm	144cm
24 cm	148cm
25 cm	149cm
21 cm	145cm

Tamanho do sapato	Altura
22 cm	137cm
24 cm	148cm
23cm	137cm
26cm	150cm

Tamanho do sapato	Altura
20cm	150
20cm	150
20cm	140
20cm	140

Tamanho do sapato	Altura
24cm	1,48
26cm	1,42
24cm	1,48
27cm	1,49

Fonte: Alunos.

Para a segunda tarefa, entreguei cópias impressas com o problema adaptado. Os grupos traçaram hipóteses para a altura do ladrão e ao final cada grupo socializou para os outros grupos como havia encontrado as respostas.

REFLEXÕES SOBRE A ATIVIDADE

A atividade propunha que os grupos de alunos a partir de suas experiências com as medições realizadas na primeira tarefa pudessem inferir hipóteses na resolução de um problema fictício na segunda tarefa. Sobre medições que os alunos fizeram na primeira tarefa concordo com a BNCC (2017, p. 43) quando aponta que:

(...) as crianças também se deparam, frequentemente, com conhecimentos matemáticos (contagem, ordenação, relações entre quantidades, dimensões, medidas, comparação de pesos e de comprimentos, avaliação de distâncias, reconhecimento de formas geométricas, conhecimento e reconhecimento de numerais cardinais e ordinais etc.) que igualmente aguçam a curiosidade. (BRASIL, 2017, p. 43)

Nesse contexto percebi que os alunos estavam concentrados e interessados em aferir as medidas, já que eram suas próprias medidas. Nesse momento, um aluno (Fred¹) de um dos grupos me informou que a medida do seu sapato não era a mesma medida do seu pé, pois o seu sapato era um pouco maior. Essa informação foi importante para responder uma pergunta que outra aluna (Magali) fez acerca do tamanho da pegada deixada pelo ladrão, a mesma afirmou que não existia um pé tão grande, partindo disso, a questioneei se o tamanho do pé correspondia exatamente ao tamanho do sapato ilustrando essa pergunta com o exemplo do relato de Fred. Esses momentos mostram como os alunos aceitaram a investigação e estavam tentando entender o problema ao traçarem hipóteses. Dessa forma, surgiram várias respostas, no entanto, como foram sete grupos trouxe para este relato as respostas de dois.

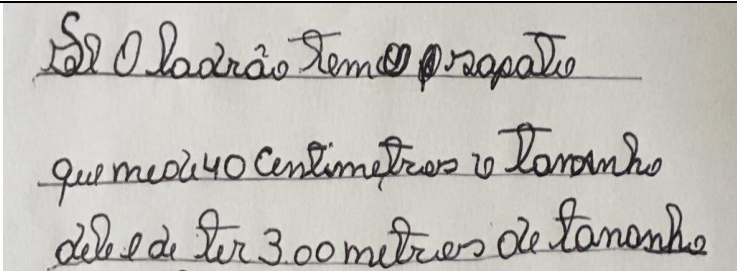
O Grupo Alfa² era composto pelos alunos Poliana, Flavia, Arthur e Jaime. As medidas dos sapatos do Grupo Alfa foram: Poliana e Flávia com 23 cm, Arthur com 28 cm e Jaime com 25 cm. Com essas medidas Poliana explicou que o grupo decidiu usar as medidas menores, no caso as dela e as de Flavia, pois a soma de suas medidas, que resultava em 46 cm, era a mais próxima da medida do sapato do ladrão, de 40 cm. Partindo desse mesmo raciocínio as alunas também somaram suas alturas, Poliana com 148 cm e Flavia com 144 cm, resultando assim na medida que o grupo acreditava ser a altura do ladrão, 292 centímetros.

¹ Os nomes dados aos alunos neste relato são fictícios para proteger suas identidades.

² Atribuição de nomes para os grupos feita pelo autor para facilitar o relato de suas ações no desenvolvimento da atividade.

O Grupo Beta era composto pelos alunos Kate, Patrícia, Carmem e Jasmine. As alunas explicaram que pegaram as medidas de Kate que tinha sapato medindo 20 cm e altura de 150 cm. Considerando essas medidas as alunas inferiram que somando 20 cm com 20 cm daria os 40 cm do sapato do ladrão. Assim, fizeram o mesmo com a altura, somando 150 cm com 150 cm, chegando na altura do ladrão de 300 cm (Quadro 1).

Quadro 1 – Resposta do Grupo Beta

RESPOSTA	TRANSCRIÇÃO
	<p>Se o ladrão tem o sapato que mede 40 centímetros o tamanho dele e de ter 300 metros³ de tamanho.</p>

Fonte: Autor.

Ao final os alunos começaram a questionar se existia alguém tão alto. E em meio a essas discussões perguntaram qual seria a resposta certa. Respondi que não tinha uma única resposta, já que estávamos trabalhando com estimativas baseadas nas medidas deles, e que suas respostas eram validadas segundo os argumentos utilizados.

O modelo matemático encontrado ao final do processo de Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, não precisa ser necessariamente uma fórmula matemática que responda ou gere dados para responder o problema inicial. Para Biembengut e Hein (2014) o modelo matemático pode ser representado por expressões matemáticas ou fórmulas, diagramas, gráficos, equações algébricas, tabelas e etc. Dessa forma, considero que a tabela na qual os alunos organizaram suas medidas os auxiliou na resolução do problema investigado, permitindo que os mesmos retratassem em suas repostas, ainda que de forma simplificada, aspectos do problema abordado (BIEMBENGUT, 1999).

Para a aplicação da atividade não me preocupei em seguir a concepção e o processo de Modelagem Matemática de um único autor, sendo assim, foquei em características essenciais da Modelagem Matemática que atravessam mais de uma concepção repercutindo nas práticas e

³ Houve uma confusão na escrita da unidade de medida adotada, ao invés de os alunos escreverem centímetros, eles escreveram metros. Mas durante a atividade a unidade adotada para as medições e a investigação do problema foi de centímetros.

resultando na minha concepção, ou melhor, na minha forma de fazer Modelagem Matemática com os alunos, segundo as seguintes características:

- trabalhar com dados reais (medidas dos sapatos e alturas dos alunos feitas com as trenas);
- investigar um problema aberto (problema adaptado da atividade de Zanella e Kato 2016);
- trabalhar em grupos (sete equipes de quatro alunos);
- usar a matemática que os alunos dominavam pra alcançar uma resposta (adição, multiplicação, medidas de comprimento);
- traçar hipóteses sobre o problema (relação das medidas dos sapatos dos alunos com suas alturas permitindo estimar a altura do ladrão a partir do tamanho da pegada deixada);
- discutir os resultados encontrados em plenária (cada grupo explicando como encontrou sua solução).

Desta forma, considerando o contexto e o tempo disponível, realizei a Modelagem Matemática possível de ser feita para se chegar a conclusões sobre o problema investigado. Não se pode dizer que foi realizada uma Modelagem Matemática ideal, mas posso afirmar que foi realizada uma adaptação com foco em recortes essenciais que caracterizam o processo de Modelagem no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino – aprendizagem com modelagem matemática**. 3.ed. São Paulo: Contexto, 2011.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem matemática & implicações no ensino e aprendizagem de matemática**. Blumenau: FURB, 1999.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC. 2017. Disponível no site: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em agosto de 2017.

MEYER, J. F. C. A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

ZANELLA, M.S.; KATO, L. A. Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um olhar segundo as orientações didáticas presentes nos parâmetros curriculares nacionais. **Imagens da Educação**, v. 6, n. 1, p. 24-37, 2016.