

Artigo Teórico



A Escolha do Tema em Modelagem Matemática

*Luiz Antônio Ribeiro Neto de Oliveira²
Adilson de Oliveira do Espírito Santo³
Elizabeth Gomes de Souza⁴*

Resumo

Neste artigo, objetivamos, primeiramente, identificar os destaques sobre a escolha do tema em Modelagem Matemática na Educação Matemática contidos em livros que tratam acerca de Modelagem Matemática, publicados ou reimpressos na segunda década deste século. Após a identificação, fizemos recortes dos parágrafos sobre escolha do tema encontrados nesses livros e, por intermédio do processo conhecido como análise de discurso, obtivemos unidades de significado e categorias. Finalmente, discutimos e integramos as ideias agrupadas em categorias, e isto gerou a apresentação de uma perspectiva para a escolha do tema em Modelagem Matemática na Educação, que a divide em duas maneiras de ser executada, de tal forma que a segunda maneira é subdividida em quatro etapas.

Palavras-chave: Educação Matemática. Escolha do Tema em Modelagem Matemática. Análise de Discurso.

Introdução

Os exercícios dos livros texto de Matemática fornecem todas as informações necessárias e suficientes para que eles sejam resolvidos. De acordo com Skovsmose (2008), as informações contidas nesses livros são exatas, não necessitam de questionamentos dos alunos; caso isso ocorra, será entendido como um tipo de ruptura da ordem definida pela lógica do mundo dos exercícios, e os alunos acabam aprendendo o que significa trabalhar com informações dadas dentro de um determinado espaço de possíveis estratégias de solução, o que torna o estudante passivo diante de conflitos.

Conforme Macedo (2002), tarefas devem ser propostas para que o sujeito, neste caso o aluno, mobilize recursos, ative esquemas e tome decisões diante de conflitos. Para o autor, as situações-problema, que são fragmentos de fenômenos relacionados com nosso cotidiano,

²Mestre em Educação Matemática. Professor Assistente da Faculdade de Matemática do Campus Marajó-Breves – UFPA – Pará – Brasil. E-mail: luizneto@ufpa.br

³Doutor em Engenharia Elétrica. Diretor do Instituto de Educação Matemática e Científica – UFPA – Pará – Brasil. E-mail: adilson.oliveira.espirito@gmail.com

⁴Doutora em Educação Matemática. Professora adjunta da Faculdade de Educação Matemática e Científica – IEMCI – UFPA – Pará – Brasil. E-mail: elizabethmathematics@gmail.com

A ESCOLHA DO TEMA EM MODELAGEM MATEMÁTICA

são fontes estimulantes para a proposta de tarefas; bem como fontes de atividades contextualizadas que podem contribuir para que a ciência e a escola atuem no desenvolvimento de competências nas pessoas.

Segundo Alessandrini (2002), a competência está relacionada à capacidade da pessoa em compreender uma determinada situação e reagir diante dela de forma a estabelecer uma avaliação proporcional à necessidade sugerida por ela, a fim de atuar da melhor maneira possível. A autora apresenta duas propostas metodológicas relacionadas a competência de um professor.

Uma proposta que o professor pode usar é o projeto. Essa proposta implica a criação e a construção de etapas de um processo para o alcance de determinado objetivo. Para sua realização, faz-se necessário a participação efetiva do professor e do aluno em cada etapa do processo. É no decorrer dessas etapas que se constrói a aprendizagem de ambas as partes. A segunda proposta é a oficina criativa. Essa é uma diretriz em que o educador convida seu aluno a trabalhar e a elaborar temas e questões.

Para Perrenoud (2000), o estudante não se livra tão facilmente de suas concepções prévias e para estes estudantes o conhecimento do especialista não é evidente, pois contraria sua percepção do cotidiano. Assim, uma das competências do professor para mobilizar recursos cognitivos dos estudantes é trabalhar a partir das concepções dos alunos, o que requer dialogar com eles.

Acredito que este momento de diálogo entre professor e alunos, quando levado em conta pelo docente, no momento da construção de um ambiente de aprendizagem, a partir da Modelagem Matemática na Educação, deve levar esse professor a considerar, com especial atenção, um momento em que os alunos decidam um tema a ser estudado como um pensamento certo. Freire (2013) afirma que um pensamento certo é aquele em que o professor permite que os educandos notem que uma das belezas de nossa maneira de estar historicamente no mundo e com o mundo é a capacidade de, atuando no mundo, conhecer o mundo. Assim, nosso objetivo, neste artigo, foi analisar e integrar ideias sobre a escolha de tema em Modelagem Matemática destacadas de alguns livros de Modelagem Matemática.

1 Modelagem Matemática

A Modelagem Matemática passa a ser utilizada, no Brasil, consolidada como estratégia pedagógica, de acordo com Hermínio (2009), a partir da década de 1980, quando Ubiratan D'Ambrósio e Rodney Carlos Bassanezi atuavam ministrando aulas e orientando

A ESCOLHA DO TEMA EM MODELAGEM MATEMÁTICA

trabalhos no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP em Rio Claro. Hoje, a literatura fornece diferentes concepções dessa tendência na Educação Matemática.

Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012), 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. A essa situação inicial problemática chamam situação-problema, à situação final desejada é associada uma representação matemática, um modelo matemático.

Biembengut e Hein (2011) nos informam que no dia a dia, em muitas atividades, torna-se necessário o processo de modelagem. Basta para isto ter um problema que exija criatividade, intuição e instrumental matemático. Para esses autores, a Modelagem Matemática não pode deixar de ser considerada no contexto escolar, e o desafio do professor, que toma o caminho da modelagem como método de ensino, é proporcionar a compreensão matemática por parte do aluno, para que, a partir de então, possam emergir habilidades para a construção de relações matemáticas significativas em cada etapa do processo.

Compreendemos Modelagem Matemática na Educação Matemática como um processo de educação matemática que requer competências do professor para trabalhar com projeto e oficina criativa, no intuito de desenvolver as competências e a autonomia nos alunos para o exercício da cidadania.

Assim, uma atividade de Modelagem Matemática inicia-se com a escolha de um tema que está relacionado a uma situação-problema. Essa situação é interpretada com a utilização da intuição e da criatividade do sujeito. Se para esta interpretação são utilizadas teorias e técnicas fornecidas pela Matemática para obtermos uma representação, então o processo de modelagem matemática se efetiva. Esse processo se consolida no momento em que obtemos um conjunto de símbolos e relações matemáticas, denominados de modelo matemático, que procuram apresentar ou explicar um sistema conceitual que se relacione com aquela situação-problema.

2 Delineamentos da pesquisa

Nossa pesquisa teve um enfoque qualitativo. Para tanto, utilizou-se como método de geração de dados a coleta de documentos e como tratamento analítico a análise de discurso. Segundo Caregnato e Mutti (2006), a análise de discurso é uma disciplina de interpretação

A ESCOLHA DO TEMA EM MODELAGEM MATEMÁTICA

fundada pela interseção de epistemologias distintas. O processo de análise discursiva tem a pretensão de interrogar os sentidos estabelecidos em diversas formas de produção. O suporte teórico que embasa este texto refere-se à Análise de Discurso da linha francesa, que articula o linguístico com o social e o histórico. Desta forma, foram analisados textos sobre a escolha do tema em uma atividade de modelagem matemática em livros que tratavam especificamente acerca de Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, que foram editados ou reeditados na segunda década do nosso século (a partir de 2010), e que não fossem coletânea de artigos científicos. Nesses textos, nosso interesse esteve voltado para aqueles que nos fornecessem informações sobre a escolha do tema em Modelagem Matemática na Educação. Em nossas buscas, identificamos quatro livros com as características condizentes com o *corpus* de pesquisa, dos quais destacamos os parágrafos que nos apresentaram ideias referentes a escolha do tema em Modelagem Matemática e que citamos a seguir:

ALMEIDA, Lourdes Werle de; SILVA, Karina pessoa da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. *Modelagem Matemática na educação básica*. São Paulo: Contexto, 2012; nos forneceram ideias encontradas nas páginas 16 e 25; por exemplo: “A escolha do tema tem o potencial de mobilizar o interesse do aluno pela atividade de modelagem” e “A atividade de modelagem pode ser executada com êxito quando a escolha do tema é feita pelo professor”.

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Ensino aprendizagem com modelagem matemática: Uma nova estratégia*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2011; nos forneceu ideias encontradas nas páginas 43, 45, 46, 184 e 185; por exemplo: “A modelagem inicia-se com a escolha do tema somente quando o conteúdo matemático a ser estudado não está determinado” e “O tema escolhido pode ser único ou diversificado”.

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. *Modelagem Matemática no ensino*. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2011; nos forneceram ideias encontradas nas páginas 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25 e 28; por exemplo: “A modelação matemática norteia-se por desenvolver o conteúdo programático a partir de um tema” e “O professor pode escolher o tema ou propor que os alunos o escolham”.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. *Modelagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2011 (Coleção Tendências em Educação Matemática); nos forneceram ideias encontradas nas páginas 42, 49, 50, 51, 52, 58, 59, 68, 98, 113 e 119; por exemplo: “Começa-se separando os alunos em grupos para a discussão do tema que preferem trabalhar” e “Os alunos escolherão os temas influenciados pelo seu cotidiano”.

3 Análise e discussão dos resultados

Buscamos primeiramente compreender a totalidade de cada livro analisado para, em seguida, destacarmos os parágrafos que continham ideias referentes a escolha do tema Modelagem Matemática. Estas ideias foram submetidas à Análise de Discurso, norteadas pela questão de pesquisa que desejava compreender como os livros analisados descrevem a escolha do tema em uma atividade de Modelagem Matemática em Educação Matemática, e a partir delas construímos unidades de significado que foram categorizadas para, em seguida, chegarmos às compreensões que emergiram de cada uma das quatro categorias determinadas, sempre atuando na integração das ideias presentes nessas categorias, conforme descrito a seguir:

I – Tema como início da Modelagem Matemática.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) afirmam ser necessária a escolha do tema acontecer no início das aulas, mas não há uma definição clara se o tema é o primeiro acontecimento. Em seguida, relatam que suas experiências mostraram que somente após a escolha de uma situação-problema foi que os alunos identificaram um tema, e isso em consequência do diálogo com interlocutores relacionados à referida situação. Ainda assim, Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) não assumem uma definição quanto a escolha do tema ser o início de uma atividade de modelagem matemática.

A partir desse parágrafo, compreendemos que a escolha do tema, quando feita pelos alunos, inicia a atividade de Modelagem Matemática. Identificamos situações-problema como temas que foram escolhidos por cada grupo de alunos antes da escolha de um tema final.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) tratam sobre interlocutores que surgem como agentes interventores no processo da escolha de tema em Modelagem Matemática, mas não há uma definição do momento de sua atuação e nem da necessidade de sua inclusão no processo.

Esse parágrafo nos fornece a compreensão de que só após uma integração entre professor e alunos é que os estudantes são agrupados para a escolha de temas. Os interlocutores podem atuar em dois momentos distintos: após a escolha do tema final ou após as situações-problema para a delimitação do tema.

Bassanezi (2011) nos diz que a Modelagem Matemática se inicia com a escolha do tema apenas na ausência da determinação de um conteúdo matemático a ser estudado. Mas Biembengut e Hein (2011) afirmam que o desenvolvimento do conteúdo programático ocorre somente após a determinação de um tema.

A ESCOLHA DO TEMA EM MODELAGEM MATEMÁTICA

Por intermédio desse parágrafo, compreendemos que há a possibilidade da Modelagem Matemática se iniciar com um conteúdo matemático determinado, desde que a responsabilidade de escolha seja do professor. Em seguida, outros conteúdos matemáticos podem surgir eventualmente.

Não identificamos nos discursos de Almeida, Silva e Vertuan (2012) contribuições para essa categoria.

II – Agente executor da escolha de um tema.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), Bassanezi (2011) e Biembengut e Hein (2011) orientam que para a escolha do tema a ser trabalhado em Modelagem Matemática, quando realizada pelos alunos, estes devem ser separados em grupos para discutirem o tema que desejam trabalhar. Mas Biembengut e Hein (2011) e Almeida, Silva e Vertuan (2012) consideram também a possibilidade do professor escolher o tema. Em ambos os casos, Bassanezi (2011) nos orienta que na escolha do tema deve haver a coparticipação de professor e alunos, e a escolha final deste tema deve depender da orientação do professor que, antes, deve ter a responsabilidade de analisar a exequibilidade do tema escolhido por cada grupo de alunos.

Norteados por esse parágrafo, concordamos que a escolha do tema ser feita pelos alunos é necessária para que a participação dos estudantes se torne mais efetiva e, assim, se sintam participantes do processo de construção do próprio conhecimento desde o início. *Em cada grupo deve haver um aluno coordenador indicado pelo próprio grupo* e de forma que em cada oportunidade seja indicado um aluno que ainda não tenha assumido a coordenação, ou seja, *de forma rotativa*. *Compreendemos que não se descarta a possibilidade da escolha do tema ser feita pelo professor*. Esta última possibilidade ocorre quando a Modelagem inicia com um conteúdo matemático.

Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) nos comunicam que após o surgimento dos temas nos grupos de alunos, esses temas devem ser categorizados para que sejam manifestadas as opiniões dos estudantes sobre eles.

III – Unicidade do tema.

Biembengut e Hein (2011) e Bassanezi (2011) afirmam que em uma atividade de modelagem matemática, a escolha do tema pode ser única ou variada, priorizando a primeira condição, no caso de cursos regulares. Nesse caso, devem sempre ser considerados os conhecimentos prévios dos alunos e o grau de escolaridade para a garantia do interesse por parte dos estudantes, mas esta escolha de tema único em cursos regulares,

A ESCOLHA DO TEMA EM MODELAGEM MATEMÁTICA

de acordo com Bassanezi (2011), pode ser cansativa e desmotivadora para o aluno, o que abre a possibilidade da escolha de temas distintos por cada tópico introduzido de uma disciplina para a execução de modelagens que não demandem muito tempo, e, em seguida, a proposição de problemas relacionados ao conteúdo determinado.

A partir desse parágrafo, compreendemos que, conforme as possibilidades, ou o professor escolhe um único tema ou delega esta escolha aos alunos. Nesse último caso, *ao surgir diversos temas, o professor deve coordenar a atividade para que seja determinado um único tema consensualmente pelos alunos.*

Não identificamos nos discursos de Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), e Almeida, Silva e Vertuan (2012) contribuições para esta categoria.

IV – Temas e vivências dos alunos

Meyer, Caldeira e Malheiros (2011) nos informam que o tema escolhido estará inevitavelmente relacionado ao cotidiano ou à escola dos alunos, vivência esta que é localizada. O papel do professor é direcionar as atividades de forma que aspectos mais globais sejam incluídos. De acordo com Biembengut e Hein (2011), há uma facilidade na interação dos alunos com sua realidade socioeconômica e profissional, bem como a interação com o que mobiliza seus interesses; o que faz com que esses fatores sejam fundamentais na decisão sobre a escolha do tema. Assim, compreendemos que o professor estará *comprometido com o desenvolvimento do significado do saber do aluno a partir da escolha de temas locais.*

Não identificamos nos discursos de Bassanezi (2011) e Almeida, Silva e Vertuan (2012) contribuições para esta categoria.

4 Considerações finais

A partir da discussão das principais ideias analisadas neste estudo, passamos a um processo de integração entre estas ideias que culminou com uma perspectiva para a escolha do tema em Modelagem Matemática, na qual esta atividade é apresentada como um processo incluso na Modelagem Matemática que pode se apresentar de duas maneiras:

Uma das maneiras é que dado o início da atividade de modelagem matemática pela escolha de um conteúdo a ser ensinado, passamos a escolha de um tema único, executado pelo professor. Este tema pode ser utilizado no curso todo ou ser escolhido por tópico da disciplina. Neste último caso, é fundamental que sejam propostas modelagens que não

A ESCOLHA DO TEMA EM MODELAGEM MATEMÁTICA

demandem muito tempo, seguidas de problemas relacionados com o conteúdo, e que leve em conta os conhecimentos prévios dos alunos.

A segunda maneira é quando o início da atividade de modelagem matemática se dá pela escolha do tema. Nesse caso, é essencial que o processo aconteça no decorrer das seguintes etapas;

a) Integração: é quando o professor convida os alunos a discutirem sobre a percepção que eles têm do meio sociocultural em que vivem.

b) Agrupamento: nesta etapa, o professor separa os alunos em grupos menores para discussão e anotação dos temas a serem problematizados e trabalhados.

c) Categorização: a partir de uma lista de temas elaborada pelos grupos, o professor os orienta a realizarem a categorização destes temas, com o objetivo de serem apresentadas visões diferenciadas entre eles.

d) Emergência: aqui, os alunos discutem sobre os temas categorizados, de forma que o tema mais emergencial e necessário seja escolhido consensualmente entre eles.

Esta pesquisa não esgota o olhar sobre a escolha do tema em Modelagem Matemática, pois há autores que não foram contemplados pelo *corpus* da pesquisa, mas que podem ser considerados por outros pesquisadores. Outro fator é que o olhar individual de um pesquisador sobre o mesmo *corpus* pode diferir do olhar de outro pesquisador.

Texto complementar

Algumas Unidades de Significados que Fundamentaram os Resultados Finais

Desde a primeira aula de Matemática, deve-se buscar que os alunos identifiquem um tema relevante para discussão no decorrer das demais aulas.

Começa-se separando os alunos em grupos para a discussão do tema que preferem trabalhar.

Inevitavelmente, cada grupo escolherá um tema relacionado com seu cotidiano ou com sua escola.

Os temas ou sugestões serão de tópicos relacionados a cultura local, onde está localizada a escola.

A ESCOLHA DO TEMA EM MODELAGEM MATEMÁTICA

No caso de surgirem diversos temas em uma mesma sala de aula, deve-se adotar o consenso em que chegaram os alunos.

Para a escolha do tema que mais motiva os alunos, o professor deve levá-los a escolher, a ponderar e a categorizar os seus temas.

Após os alunos escolherem uma situação-problema e, em seguida, dialogarem com os interlocutores da área correlacionada é que podem surgir os temas escolhidos por aqueles alunos.

Após a escolha dos temas realizada pelos grupos de alunos, segue a categorização, sobre a qual eles manifestarão sua opinião.

Os alunos, geralmente, escolhem temas locais, e o professor deve direcionar as atividades à inclusão de aspectos regionais e globais.

A atividade de modelagem pode ser executada com êxito quando a escolha do tema é feita pelo professor.

A escolha do tema feita pelo aluno não é condição necessária e nem suficiente para o sucesso em uma atividade de modelagem.

A escolha do tema deve contar com a coparticipação de alunos e professores em um processo de modelagem.

A modelagem inicia-se com a escolha do tema somente quando o conteúdo matemático a ser estudado não está determinado.

Os temas devem ser preferencialmente escolhidos pelos alunos.

A escolha final do tema dependerá da orientação do professor.

Os alunos devem trabalhar em pequenos grupos com problemas específicos, originados do tema comum de cada um dos grupos.

Em cursos regulares, pode-se trabalhar com modelagens curtas de temas distintos em cada tópico introduzido de uma disciplina, completadas com problemas propostos que se relacionem com o conteúdo.

Referências Bibliográficas

ALLESSANDRINI, Cristina Dias. O desenvolvimento de competências e a participação pessoal na construção de um novo modelo educacional. In: PERRENOUD, Philippe et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

A ESCOLHA DO TEMA EM MODELAGEM MATEMÁTICA

ALMEIDA, Lourdes Werle de; SILVA, Karina pessoa da; VERTUAN, Rodolfo Eduardo. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

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

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2011.

CAREGNATO, Rita Catalina Aquino; MUTTI, Regina. Análise de Discurso *versus* Análise de Conteúdo. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, n. 15, v.4, 2006 Out-Dez, p. 679-684.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2013.

HERMINIO, Maria Helena Garcia Barbosa. **O processo de escolha dos temas dos projetos de modelagem matemática**. 2009. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2009.

MACEDO, Lino de. Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. In: PERRENOUD, Philippe et al. **As competências para ensinar no século XXI: A formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar**. Tradução: Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Tradução: Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papyrus, 2008 (Coleção perspectivas em Educação Matemática).

{ Submetido em Junho
Aceito em Julho }

Base Nacional Comum Curricular

Conheça, discuta, colabore

Faça o cadastro e encaminhe sugestões

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>



Veja mais em www.sbembrasil.org.br