



18,19 e 20 de outubro de 2018

MODELAGEM E A SALA DE AULA



Encontro Paranaense de Modelagem
na Educação Matemática

MODELAGEM MATEMÁTICA E TECNOLOGIAS DIGITAIS: UMA ANÁLISE SOBRE OS TRABALHOS DOS VI E VII EPMEM

Tânia Camila Kochmansky Goulart
Universidade Estadual de Londrina
maya.tcamila@gmail.com

Ariel Cardoso da Silva
Universidade Estadual do Norte do Paraná
Ariel.C.Silva@live.com

Lourdes Maria Werle de Almeida
Universidade Estadual de Londrina
lourdes.maria@sercomtel.com.br

RESUMO

Neste trabalho apresentamos um levantamento de trabalhos publicados nas VI e VII edições do EPMEM com o objetivo de investigar: O que revelam os artigos publicados no EPMEM sobre os usos e a relevância das tecnologias digitais em atividades de Modelagem Matemática? Nossa pesquisa caracteriza-se como qualitativa com a análise dos dados feita à luz da metodologia de Análise de Conteúdo. Os resultados obtidos indicam que os usos das tecnologias digitais em uma atividade de Modelagem Matemática podem se constituir de uma importante ferramenta pedagógica para o processo de ensino e aprendizagem, além de auxiliar no entendimento da problemática a ser investigada.

Palavras-chave: Tecnologia; Modelagem Matemática; EPMEM.

INTRODUÇÃO

Hoje, a tecnologia está em todo lugar, por esse motivo, sociedade e tecnologia são indissociáveis. Com o uso das tecnologias, influências podem ser observadas nas diferentes instâncias da educação e, particularmente, nos processos de ensino e de aprendizagem nos diferentes níveis de escolaridade. Assim, documentos oficiais, como é o caso das diretrizes para a educação básica, tem mencionado a relevância desse uso.

A inserção de novos recursos tecnológicos encurta as distâncias, promove novos agenciamentos, aproxima dentro do mesmo currículo as esferas político-administrativas das salas de aula; aproxima as salas de aula entre si, dentro da escola e entre as escolas, numa atividade de interação solidária com vistas tanto à apropriação do conhecimento quanto à criação de novos saberes. (PARANÁ, 2010, p.5)

No âmbito da Educação Matemática, há uma preocupação de decidir como incorporar o acesso e o uso de diferentes tecnologias em sala de aula. O uso de recursos tecnológicos, mais especificamente do computador, nas aulas de matemática constitui uma condição necessária para atingir as exigências da atual sociedade, chamada sociedade da informação e do conhecimento (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2018).

Em atividades de modelagem matemática¹, o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), pode auxiliar atividades de simulação, contribuindo para o desenvolvimento da criatividade dos alunos na busca por soluções para problemas que a sociedade atual pode colocar (GREEFRATH; SILLER, 2017). Além disso, segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 12), as TIC em atividades de modelagem matemática podem possibilitar trabalhar “com situações-problema mais complexas e fazer uso de dados reais, ainda que estes sejam em grande quantidade ou assumam valores muito grandes”.

Interações entre Modelagem Matemática e TICs têm sido exploradas e divulgadas nos trabalhos publicados nos anais de diferentes edições do Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática (EPMEM). Deste modo, fizemos um levantamento nos trabalhos publicados nos anais da VI e VII edições do EPMEM visando identificar: o que revelam os artigos publicados no EPMEM sobre os usos e a relevância das tecnologias digitais em atividades de modelagem matemática.

ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A presente pesquisa está em consonância com pesquisas denominadas de *estado da arte* (FERREIRA, 2002, p.258). Inicialmente a pesquisa realiza o levantamento de informações e resultados, em certo espaço de tempo e de divulgação, com relação ao uso de recursos de tecnologias digitais na modelagem matemática. Com essa finalidade são inspecionados os anais da VI e VII edições do EPMEM, realizados em 2014 e 2016, respectivamente.

Do ponto de vista metodológico utilizamos a Análise de Conteúdo para identificar: *o que revelam os artigos publicados no EPMEM sobre os usos e a relevância das tecnologias digitais em atividades de Modelagem Matemática.*

¹Utilizamos o termo Modelagem Matemática para se referir à área de pesquisa e modelagem matemática com iniciais minúsculas para se referir a atividade de modelagem matemática enquanto alternativa pedagógica.

Para Bardin (2011, p. 15), “a análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplica a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”. Esta metodologia está estruturada em três diferentes fases e que na presente pesquisa podem ser caracterizadas conforme segue.

- *Pré-análise*: fase de organização dos dados, com objetivo de constituir o corpus da pesquisa. Na nossa pesquisa partir de uma leitura preliminar dos textos relativos às comunicações científicas, relatos de experiências, pôster e minicursos identificamos 39 trabalhos que se remetem ao uso de tecnologias digitais, sendo 12 referentes aos anais de 2014 e 27 referentes aos anais de 2016. O *corpus* que compõe nossa pesquisa são, portanto, estes 39 trabalhos publicados nos anais da VI e VII edições do EPMEM.

- *Exploração do material*: fase em que o corpus da pesquisa deverá ser estruturado mais profundamente, definindo nesta fase, as unidades de registro de acordo com as categorias levantadas. Na nossa pesquisa as unidades de registro emergiram após uma leitura flutuante nos artigos publicados. Para Bardin (2011), a partir de leitura flutuante, podem surgir intuições que convém formular hipóteses. A codificação de acordo com Bardin (2011) corresponde a uma transformação dos dados brutos do texto. Na nossa pesquisa para a codificação usamos o seguinte critério: número 1 para os anais de 2014 e número 2 para os anais de 2016. Feito isso, os trabalhos foram categorizados por CC (Comunicação Científica); MN (Minicurso); PO (Pôster) e RE (Relatos de Experiência), seguidos de um número, que está relacionado com a ordem em que estes aparecem no sumário. Por exemplo, no código 1RE07 estamos nos referindo ao sétimo Relato Experiência dos anais de 2014.

- *Tratamento dos resultados, inferência e interpretação*: nesta fase, os dados são tratados de maneira que aspectos relevantes possam ser identificados. Particularmente, identificar o que revelam os artigos publicados no EPMEM sobre os usos e a relevância das tecnologias digitais em atividades de Modelagem Matemática. A seção que segue apresenta análises e resultados desse tratamento.

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Na fase de tratamento são realizados agrupamentos (mutuamente exclusivos) para análise e que emergiram *a posteriori*. Estes agrupamentos são elaborados após a análise do

material em uma leitura flutuante, buscando trazer reflexões acerca uso das tecnologias digitais em atividades de Modelagem Matemática. Neste contexto, emergiram as unidades de registro – com o objetivo de fazer a categorização e a contagem das frequências – e a unidade de contexto – que é a unidade de compreensão, cujo propósito é codificar a unidade de registro, conforme mostra o quadro 1.

Quadro 1 – Unidades de contexto e de registro.

Unidade de Contexto	Unidade de Registro	Descrição	Trabalhos codificados
O uso das tecnologias digitais em atividades de Modelagem Matemática	Visualização dos dados (UR1)	O uso das tecnologias digitais como suporte no ‘fazer matemática’, auxiliando na validação do modelo, bem como a verificação do modelo, ajuste de curvas ou na correção de possíveis erros.	1RE07; 1RE10; 1RE11; 1RE14; 1RE17; 1RE20; 1PO04; 2CC10; 2CC13; 2CC14; 2RE21; 2CC25; 2CC30; 2RE15; 2RE23; 2RE26; 2RE27; 2RE33
	Promover Aprendizagem (UR2)	Tecnologias digitais no estímulo da aprendizagem e na participação ativa e dinâmica dos estudantes, como tarefa do ensinar e do aprender. O estudante tem a possibilidade de apresentar outras estratégias de resolução além do uso do papel.	1RE03; 1RE16; 1PO01; 1PO02; 2MN01; 2CC01; 2CC04; 2CC12; 2CC23; 2RE16
	Grande quantidade de dados (UR3)	Tecnologias digitais como auxílio para a resolução de problemas complexos ou em grande quantidade de dados. Seria inviável no uso de lápis e papel.	1RE06; 2MN07; 2RE12; 2RE18; 2RE30; 2RE31
	Outros (UR4)	Tecnologias digitais como: calculadora ou mídias audiovisuais.	2CC07; 2RE04; 2RE13; 2RE19; 2RE20

Fonte: os autores

Apresentaremos agora uma discussão dos trabalhos analisados em cada uma das unidades de registro.

UR1 – Construção e/ ou validação do modelo matemático – análise de 18 trabalhos. Os trabalhos aqui elencados não citam explicitamente o uso da tecnologia, porém seu uso foi fundamental para a análise e a validação resultados obtidos. Outra característica é usar a

tecnologia para encontrar o modelo matemático através de uma tabela de dados: “o professor orientava os estudantes na utilização dos *softwares*, para posteriormente os dados serem analisados e discutidos” (AGUETONI, 2016, p.476). No artigo 2RE33, as autoras justificam que

A construção de modelos matemáticos mesmo que se dê de maneira mais simples como acontece quando se utiliza de softwares para sua obtenção constitui de um momento único para o desenvolvimento do pensamento matemático pois permite a tomada de decisões sobre um problema real. (CREMONEZI, 2016, p. 965).

No trabalho codificado por 1RE11, os autores enfatizam, que após a validação do modelo com o uso do *software*, bem como a sua representação gráfica, os alunos puderam entender com clareza o significado do modelo matemático encontrado. Para a autora de 2CC13, o uso do *software* colaborou para que os alunos desenvolvessem a atividade de “explorar a estrutura matemática de cada modelo representado” (SCAPATICCI, 2016, p.324).

Em outros trabalhos, o *software* apontou diferenças na validação do modelo quando os dados foram plotados, verificou-se que não eram suficientes para o que se pretendia investigar (1RE17). “Consideramos o modelo válido, visto o comportamento da situação em estudo. No entanto a representação gráfica da função não foi considerada boa pelo grupo” (SOUZA *et. al*, 2014, n.p.).

A visualização através do *software* possui destaque nesta unidade de registro pois em alguns trabalhos aqui citados, os dados foram plotados com o objetivo de “auxiliar na visualização da relação entre as variáveis envolvidas no problema” (SIMONETTI *et. al*, 2014, n.p.) e em 2RE26, as autoras justificam que “uso de tecnologias mostrou-se indispensáveis para auxiliar os alunos na elaboração do modelo e de seu entendimento”(SILVA e SILVA, 2016, p. 884). Tal visualização também foi percebida quando os autores fizeram o uso da tecnologia para “comparar” o comportamento de duas funções encontradas através do modelo (1RE07; 2RE15) ou entre o modelo e os dados prévios da pesquisa (1RE10; 1RE20). Em alguns trabalhos (2CC30 e 2RE21) os autores promovem o uso do *software* na movimentação dos parâmetros de uma função e justificam que com o auxílio da ferramenta (no caso do GeoGebra) os alunos analisavam tal comportamento, que foi essencial desenvolvimento das atividades.

Nesta unidade de registro, enfatizamos que “o modelo nunca encerra uma verdade definitiva, pois é sempre uma aproximação conveniente da realidade analisada e, portanto,

sujeito a mudanças” (BASSANEZI, 2014, p. 175). Lembramos também que para Skovsmose (2001) não basta entendermos a construção matemática do modelo, temos que estar instruídos a identificar o que está por trás das fórmulas matemáticas e entendemos que a tecnologia auxilia neste trabalho.

UR2 – Construção e/ ou validação do modelo matemático – análise de 10 trabalhos. Os trabalhos alocados aqui, apresentam, em geral, “a ideia de que o conhecimento é produzido por coletivos de seres-humanos-com-mídias, sendo as mídias nesse caso o lápis e papel, um *software*, e internet, etc.” (BORBA, *et al*, 2018, p. 28), nesse sentido, os autores enfatizam a ideia de que os alunos têm que realizar experimentação com tecnologias. É importante destacarmos que, em nossa pesquisa, encontramos quatro trabalhos (IPO02, 2CC01, 2CC04, 2CC23) que citam a noção de seres-humanos-com-mídias. Algumas delas: “entendemos que a modelagem pode tornar a sala de aula de matemática ressonante com os demais setores da sociedade, permeados que estão por essas tecnologias informáticas” (KISTEMANN JR e CANEDO JR, 2016, p.196), “os humanos utilizam as mídias digitais como forma de expressar aquilo que está representado em suas mentes” (ALMEIDA JR et al, 2016, p.446) e

[...] tarefas investigativas construídas com o auxílio do Scratch 2.0 podem favorecer o pensamento criativo e a implementação de estratégias de resolução que somente com o uso de lápis e papel não seriam possíveis. (Ibid).

Em IPO02, os autores apresentam em seu trabalho que

A presença das mídias escritas (lápis e papel) em um dos grupos e das mídias informáticas (internet e GEOGEBRA) no outro, evidenciou que práticas de Modelagem desenvolvidas por coletivos de humanos produzem conhecimentos qualitativamente distintos quando permeados por diferentes mídias. (CANEDO JR; KISTEMANN JR, 2014, n.p.).

Segundo Borba, (2012, 2018) o conhecimento se estabelece a partir desse coletivo, formado por seres humanos e tecnologias. Meyer *et al* (2013, p.116) preleciona que “com o aumento das presenças das TICs no cotidiano escolar, as possibilidades de experimentação e investigação de determinadas situações podem ser otimizadas, viabilizando a realização de simulações e previsões”. Em nossa pesquisa, alguns trabalhos justificam que uso de tecnologia em tarefas de Modelagem Matemática promove “experiências de aprendizagem a partir da participação ativa dos estudantes” (BORSSOI, 2016, p. 85), e também que a “união

entre Modelagem e Tecnologias torna o trabalho em sala de aula mais efetivo e dinâmico” (SILVA e MARTENS, 2016, p.174).

Em IPO01, as autoras justificam o uso das tecnologias digitais apontando o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de Vygotsky, onde discursam:

[...] entendemos que a modelagem matemática aliada a utilização de recursos tecnológicos vêm na direção dessa teoria, pois tem o caráter de uma nova metodologia que procura relacionar os conteúdos matemáticos com a realidade culturalmente construída pelos indivíduos, mediada pelos recursos tecnológicos. (SCHUTZ e VIELMO, 2014, n.p.).

Nesse sentido, aliam-se com Papert (1985) em que as tecnologias são abordadas na perspectiva construcionista, pelo fato de possibilitar a exploração de conceitos matemáticos por meio de uma prática investigativa, fazendo o uso de TICs. Para os autores de 2RE16, “As tecnologias educacionais contribuíram para expandir a capacidade crítica e criativa dos alunos e auxiliaram na compreensão da problemática posta em questão” (LITTIG e NOVAIS, 2016, p.751).

UR3 – Problemas complexos ou em grande quantidade de dados – análise de 6 trabalhos. Nestes trabalhos os autores justificam o uso da tecnologia como incontestável para a solução do problema, seja pela grande quantidade de dados, seja por sua complexidade. Para 2MN07, “não há como trabalhar sem TICs!”, ou ainda justifica que

[...] temos a solução aproximada do problema dada pela resolução de um sistema linear de equações – só que, desta vez, usando uma matriz com 2100 equações e 2100 variáveis, o que, obviamente, exige o uso de recursos tecnológicos deste século, em vez de recorrer a papel e lápis que são tecnologias dos séculos II A.C. (ou no século VIII D.C. considerando o papel na Europa) e XVII D.C. (para o lápis). (MEYER, 2016, p.124).

Para as autoras de 2RE18, o uso da tecnologia fica evidenciado e na atividade que descrevem, justificam que foi “única conexão entre o problema real e as possibilidades de estudo existentes na sala de aula.” (FREIRE e BORSSOI, 2016, p. 779). Em 2RE30, o autor evidencia que o uso das tecnologias pode facilitar para obtenção da solução do problema: “a função [referindo-se ao recurso tecnológico] faz o mesmo que a dupla já fazia por tentativa e erro, mas com autodigitação do programa, o que faz com que o resultado surja rapidamente” (SATO, 2016, p.929), justificando que ele sugeriu aos alunos que colocassem os dados

obtidos no MS-Excel e ainda acrescenta que ao usar o *software*, os alunos aproveitaram para plotar o gráfico da função.

UR4 – Outros – análise de 5 trabalhos. Elencamos os trabalhos que fazem o uso de “outras tecnologias” considerada por nós como: calculadora científica ou mídias audiovisuais.

Em 2RE19, as autoras justificam o uso da calculadora científica em suas atividades pois, segundo elas, “ é possível salvar uma expressão matemática e apenas mudar alguns valores, pois o número de repetições que deverão ser executadas é grande. ” (SILVA e CAETANO, 2016, p.789). No trabalho 2CC07, as autoras fazem uma análise a respeito do que elas identificam como vídeo didático referente a gravação de práticas pedagógicas sob o enfoque da Modelagem Matemática. “Aliar tecnologias, mídias e educação é, portanto, uma alternativa viável para a disseminação de novas tendências no ensino da Matemática, a exemplo da Modelagem Matemática. ” (RAMA et al, 2016, p.239). Neste trabalho além da construção do vídeo didático de Modelagem Matemática as autoras utilizam em suas análises um *software online (Tag Crowd)*, que tem a função de evidenciar palavras em um vídeo.

A autora do artigo 2RE04 preleciona que os alunos ao fazerem a interação com o tema de suas atividades de Modelagem, “utilizaram o computador com acesso à internet, acessando a ferramenta de busca *Google* para realizar o estudo sobre o tema” (PINTO, 2016, p. 609). A autora também ressalta que “no laboratório de informática havia somente dois computadores funcionando. ” (ibid), justificando que os alunos tiveram que trabalhar em duplas ou trios. Segundo Malheiros e Franchi (2013), a Modelagem Matemática em sinergia com as TIC, pois o uso de computadores ou outras mídias auxilia os estudantes na escolha de um tema de seu interesse.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, realizamos uma análise dos trabalhos publicados nos anais das VI e VII edições do EPMEM – Encontro Paranaense de Modelagem Matemática na Educação Matemática – em relação ao uso de Tecnologias Digitais na Educação Matemática, em especial na Modelagem Matemática. Em nossa análise, percebemos que boa parte do uso das tecnologias digitais nesses trabalhos está voltada para validação e construção do modelo matemático. Em sua maioria, os autores justificam que o uso de tecnologias digitais se

mostrou indispensável para auxiliar os alunos na elaboração do modelo matemático, bem como na validação do modelo obtido. As justificativas para esse uso, em geral, é o fato das tecnologias digitais possibilitarem que a solução de um problema ocorra em tempo menor do que o uso de lápis e papel.

Malheiros e Franchi (2013), argumentam que ao longo dos anos as tecnologias digitais passaram por um processo gradual e aos poucos foram implementados na sala de aula. Os mesmos autores salientam que a Modelagem Matemática com as tecnologias digitais em ambiente de aprendizagem de Matemática, podem possibilitar uma sinergia entre ambos, possibilitando aos alunos e professores desenvolverem atividades de modelagem matemática com coleta de dados via internet, dentre outros.

Em nosso levantamento, entendemos que os trabalhos que se referem especificamente às tecnologias digitais, justificam a sua utilização voltada à aprendizagem matemática. Alguns autores acreditam que quando fazemos o uso de tais tecnologias, em especial em atividades de Modelagem Matemática, nosso pensamento se reorganiza facilitando a nossa compreensão e aprendizagem sobre conceitos matemáticos, daí a definição de sermos seres-humanos-com-mídias. Assim, “uma nova mídia, [...] abre possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia ou entre mídia e pedagogia.” (BORBA e PENTEADO, 2003).

Deve-se notar também que há uma notável diferença entre a quantidade de artigos, selecionados por nós, dos anais de 2014 e de 2016. Acreditamos que isso se dá ao fato dessas mídias estarem em constante evolução e cada vez mais se tornando parte de nosso cotidiano.

REFERÊNCIAS

AGUETONI, M. S.; GOBATO, A. R.; OLIVEIRA, W. P. **Práticas de modelagem matemática - relatadas no XIII Encontro Paranaense de Educação Matemática – XIII EPREM**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

ALMEIDA JR, E. R. B.; KATO, L. A. **O Uso de Simulações Como Promovedoras De Tarefas de Modelagem Matemática**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

ALMEIDA, L. M. W.; BORSSOI, A. H.; TORTOLA, E.; SILVA, K. A. P. (Eds.). **Modelagem Matemática em debate: diálogos, reflexões e desafios**. EPMEM 7. Londrina: UEL, UTFPR, 2016.

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

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BASSANEZI, R. C. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2014.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BORSSOI, A. H. **A Modelagem Matemática E Recursos Educacionais Digitais**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2018.

CANEDO JR, N. R.; KISTEMANN JR, M. A. **Modelagem, Seres-Humanos-Com-Mídias e Teoria da Atividade: Uma Proposta Teórico- Metodológica**. VI Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Curitiba – PR: 2014.

CIFUENTES, J. C.; NEGRELLI, L. G. (Coor.). **Rumo e Avanços da Modelagem Matemática na Educação Matemática**. EPMEM 6. Curitiba: UFPR, UTFPR, 2014.

CREMONEZI, L. S. C. et al. **Uma Atividade de Modelagem Matemática: As Mudanças Climáticas e o Impacto nas Geleiras**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FREIRE, T. B. P.; BORSSOI, A. H. **Modelagem Matemática em uma Sala de Aula de Física: Relato De Experiência**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

GREEFRATH, G.; SILLER, H. S. Modelling and Simulation with the Help of Digital Tools. In: **Mathematical Modelling and Applications: Crossing and Researching Boundaries in Mathematics Education (ICTMA 15)**. Melbourne: STILLMAN, G.; BLUM, W.; KAISER, G.;(Ed.), 2017. p. 529–540.

KISTEMANN JR, M. A.; CANEDO JR. N. R. C. A. **Participação das Mídias no Fazer Modelagem de Alunos do Ensino Fundamental a Partir de uma Perspectiva Crítica**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

LITTIG, J.; ALVES. L. C. **A Modelagem Matemática Sob a Perspectiva Sociocrítica: O Empowerment no Desenvolvimento do Conhecimento Reflexivo**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

MALHEIROS, A. P. S.; FRANCHI, R. H. O. L. As Tecnologias da Informação e Comunicação nas produções sobre Modelagem no GPIMEM. In: BORBA, M. C.; CHIARI, A. (Org.). **Tecnologias Digitais e Educação Matemática**. 2. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

MEYER, J. F. da C. de A. **Modelagem Matemática, uma Prática que Motiva o Aprender Sempre**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

MEYER, J. F. da C. de A.; CALDEIRA, A. D.; MALHEIROS, A. P. dos S. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

PARANÁ. **Diretrizes para o uso de tecnologias educacionais**. Cadernos temáticos. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. Diretoria de Tecnologias Educacionais. Curitiba: SEED – Pr., 2010. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/cadernos_tematicos/diretrizes_uso_tecnologia.pdf>. Acesso em: 29 junho 2018.

PINTO, A. R. **A Sensibilização Dos Alunos Diante sa Destinação se Resíduos Sólidos em um Projeto de Modelagem Matemática**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

RAMA, G. R. et al. **As Implicações da Utilização de um Vídeo de Modelagem Matemática na Formação de Professores**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

SCAPATICCI, L. M. **Matemática e Conscientização Alimentar: Uma Experiência Por Meio da Modelagem**. VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

SCHÜTZ, C.; VIELMO, S. E. **Projetos de Modelagem Matemática Aliados a Recursos Tecnológicos: Contribuições para o Ensino e Aprendizagem de Futuros Professores da Educação Básica.** VI Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Curitiba – PR: 2014.

SILVA, C. F.; CAETANO, J. J. **Modelagem Matemática numa Abordagem Baseada em KNN para Ensino da Geometria Analítica.** VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

SILVA, J. M. G.; SILVA, K. A. P. S. **Orientando o Desenvolvimento de uma Atividade de Modelagem Matemática: As Ações dos Alunos como Foco.** VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

SILVA, M. V.; MARTENS, A. S. **A Modelagem Matemática como Alternativa ao Ensino de Funções: Uma Metapesquisa dos Trabalhos do IX CNMEM.** VII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Londrina – PR: 2016.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** 6. ed.. São Paulo, SP: Papirus, 2011.

SOUZA, L. et al. **Modelagem nos Parcelamentos das Compras do Público Universitário da UTFPR de Cornélio Procópio.** VI Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. **Anais...**Curitiba – PR: 2014.