

Versão Online ISBN 978-85-8015-079-7
Cadernos PDE

VOLUME II

OS DESAFIOS DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE
NA PERSPECTIVA DO PROFESSOR PDE
Produções Didático-Pedagógicas

2014

Ficha para identificação da Produção Didático-pedagógica – Turma 2014

Título: Uma estratégia para o uso racional da água: Desenvolvendo o senso crítico por meio da Modelagem Matemática	
Autor: Marli Candido da Silva	
Disciplina Área:	Matemática
Escola de Implementação do Projeto e sua localização:	Colégio Estadual Altamira do Paraná – EFM. Rua: João Aparecido de Moraes nº 12
Município da Escola:	Altamira do Paraná
Núcleo Regional de Educação:	Campo Mourão
Professor orientador:	Wellington Hermann
Instituição de Ensino Superior:	UNESPAR- Campus de Campo Mourão
Relação Interdisciplinar:	
Resumo:	A presente produção didático-pedagógica, intitulada Uma estratégia para o uso racional da água: Desenvolvendo o senso crítico por meio da Modelagem Matemática tem como objetivo propor a alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, tarefas fundamentadas na Modelagem Matemática tendo como foco o desperdício de água no município, para que aprendam matemática de forma contextualizada. Sua estrutura organiza-se em sete seções abordando tópicos relacionados ao estudo da geometria. Pretende-se levar os alunos aprender matemática com situações da realidade para auxiliar na superação das dificuldades nessa disciplina; despertar no aluno o interesse de cuidar do meio ambiente, principalmente da água que é um bem natural, que devido à poluição pelo homem pode chegar à escassez.
Palavras-chave:	Meio ambiente; Senso crítico; Modelagem Matemática.
Formato da Material Didático:	Unidade Didática
Público:	Alunos do Nono Ano do Ensino Fundamental

APRESENTAÇÃO

Esta Unidade Didática intitulada *Uma estratégia para o uso racional da água: Desenvolvendo o senso crítico por meio da Modelagem Matemática*, tem por objetivo propor uma sequência didática para ser desenvolvida com os alunos em relação ao desperdício de água no município de Altamira do Paraná ao mesmo tempo em que aprendem matemática. Esta proposta será desenvolvida com uma turma do Nono Ano do Ensino Fundamental, do Colégio Estadual Altamira do Paraná – EFM, na cidade de Altamira do Paraná - Pr., num total de trinta e duas horas/aulas, durante o segundo semestre de ano letivo de 2015. Porém, o professor pode utilizá-la em turmas de outros anos, em parte ou na íntegra, de acordo com seus objetivos, mas é importante que observe que todas as propostas de atividades aqui apresentadas se baseiam na Modelagem Matemática.

A escolha da Modelagem Matemática tendo como tema o desperdício de água não foi por acaso, pois trata-se de um tema não matemático trazido da realidade dos alunos. Diante da crise hídrica que o mundo, o país e principalmente o município de Altamira do Paraná vem enfrentado com a poluição, o desperdício e a escassez de água, a principal função dessa Unidade Didática é contribuir para a formação de cidadãos críticos e conscientes, aptos para decidirem e atuarem no mundo em que vivem.

O município de Altamira do Paraná vem enfrentando nos últimos anos a falta de água, todos os feriados e finais de ano, período em que a população aumenta devido às visitas dos parentes que vem de outras localidades, com o aumento do uso e do desperdício, a água do poço artesiano não consegue abastecer a demanda. Partindo desse problema, nossa intenção foi de desenvolver um material pedagógico que possa levar o aluno a refletir e questionar sobre os atuais problemas existentes no planeta e, principalmente, em nosso município, com o desperdício e a falta de água.

A abordagem do tema se fará por meio de uma tendência em Educação Matemática denominada “Modelagem Matemática”. Acredita-se que por meio dela, se possa contribuir com o ensino e com a aprendizagem dos alunos, despertando

assim o interesse de cuidar do meio ambiente, principalmente da água que é um bem natural, que está sendo poluído pelo homem, pois diversos pesquisadores da área da Educação Matemática defendem que a Modelagem Matemática auxilia aos alunos a desenvolverem seu senso crítico, tornando-os mais capazes participarem dos debates sociais.

Hoje, 40% da população do planeta já sofre as consequências da falta de água. Além do aumento da sede do mundo, a falta de recursos hídricos tem graves implicações econômicas e políticas para as nações (SEGALA, 2012). Como é o caso da crise hídrica vivenciada pelos cidadãos paulistas no momento, por causa da estiagem que afetam as nascentes dos rios que abastecem São Paulo.

Na perspectiva sócio-crítica a Modelagem Matemática possibilita o desenvolvimento do senso crítico. A partir do problema da falta de água vivenciado pelo município, cabe ao professor criar um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a investigar e indagar, por meio da matemática problemas provenientes do cotidiano.

É fundamental a implementação de práticas de ensino e de aprendizagem que estimulem os alunos a investigarem, argumentarem, e questionarem hábitos, práticas sociais, seus vícios e suas consequências para a sociedade.

Essa Unidade Didática oferece sugestões para professores que atuam na área de matemática e também em outras áreas do conhecimento. Sua estrutura organiza-se em sete seções abordando tópicos relacionados ao estudo da geometria, sendo que na primeira seção é apresentação do tema. Nessa tarefa os alunos serão questionados a respeito do que sabem sobre os problemas que o município enfrenta com relação à falta de água todo o final de ano e feriados prolongados. Também será abordada a falta de água no estado, país e mundo. Na segunda seção será elaborado um questionário. Nessa tarefa serão organizados grupos de alunos para elaboração de perguntas que serão dirigidas ao técnico responsável pelo abastecimento de água do município, durante a visita ao centro de captação da água e Estação de Tratamento. Na terceira seção, aborda-se a visita ao centro de captação de água e Estação de tratamento de água da cidade. Nessa tarefa os alunos farão uma visita (pré-agendada) para terem noção de como a água é captada e como é feito seu tratamento, pela SANEPAR. Nesse momento os

alunos farão a coleta de dados, tendo como base o questionário elaborado em sala de aula. Na quarta seção está a proposta de trabalho com os dados em sala de aula. De posse dos dados coletados durante a visita, os alunos voltarão para a sala de aula onde o professor fará uma revisão sobre medidas de capacidade e medida de volume. Na quinta propomos o trabalho com faturas de água. Nessa tarefa o professor pedirá para os alunos trazerem as faturas de águas para trabalharem em sala de aula. Na sexta seção sugerimos o trabalho com gráficos dos dados da conta de água. Nessa tarefa os alunos construirão gráficos para analisar os gastos de água durante um ano nas suas residências. Na sétima e última seção, sugerimos a apresentação do trabalho para comunidade escolar. Nessa tarefa será feito um mural com fotos, gráficos sobre as pesquisas e também os alunos explicarão o trabalho feito durante o decorrer do desenvolvimento dessa Unidade Didática para a comunidade escolar.

ENCAMINHAMENTOS DAS ATIVIDADES

A ideia dessa proposta, não é apenas instrumentar matematicamente os alunos, mas prepará-los para a atuação crítica na sociedade. Espera-se que por meio desse conhecimento, eles sejam capazes de fazer leitura da realidade, o que pode trazer contribuições para construção da autonomia como sujeito.

A expectativa é despertar o interesse dos alunos para o cuidado com o meio ambiente, principalmente da água que é um bem natural, que está sendo poluído pelo homem. Várias partes do planeta já sofrem com a falta desse bem.

Diante desse problema, a Modelagem Matemática, permite “[...] um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade” (BARBOSA, 2004, p.3).

Dessa forma, a Modelagem Matemática pode ser imprescindível no ensino, podendo ser uma alternativa inovadora, despertando nos alunos fascínio pelo aprendizado matemático.

“O ambiente de aprendizagem que o professor organiza pode apenas colocar o convite. O desenvolvimento dos alunos ocorre na medida em que seus interesses se encontram com esse” (BARBOSA, 2001, p. 6).

A ideia é fazer o caminho contrário do ensino tradicional, geralmente se ensina matemática e depois, busca-se aplicar o que foi aprendido. O papel do professor em conformidade com a Modelagem Matemática, não é o de simplesmente levar tudo pronto, mas sim dar mais autonomia aos alunos, transferir parte da responsabilidade pelo aprendizado a eles e, colocá-los em uma busca investigativa. Logo a proposta adotada terá um ambiente de problematização e investigação.

ATIVIDADE	H/a
1- Apresentação do tema.	3
2- Elaboração do questionário.	2
3- Visita ao centro de captação de água e Estação de tratamento de água da cidade.	5
4- Trabalhando com os dados em sala de aula.	8
5- Trabalhando com as faturas de água.	6
6- Construindo gráficos com dados da conta de água	3
7- Apresentação do trabalho para comunidade escolar.	5
TOTAL	32

IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA PEDAGÓGICA NA ESCOLA

Ao se empregar a Modelagem Matemática não se busca partir de um conteúdo e definir tarefas para abordá-lo, mas parte-se dos problemas em que o mundo, o país e principalmente o município de Altamira do Paraná vem enfrentado com a poluição, o desperdício e a escassez de água, e a finalidade é educá-los os

alunos para a sustentabilidade socioambiental. Todavia, devido à natureza da proposta, podem-se prever alguns dos conteúdos matemáticos que serão abordados: - capacidade; - área; - volume e outros conteúdos que se fizerem necessários, durante o desenvolvimento das tarefas, como tabelas, gráficos e funções, porcentagens, entre outros.

PROPOSTA DE AVALIAÇÃO

A avaliação acontecerá durante o processo de Implementação desta Unidade Didática, os alunos serão avaliados de forma diagnóstica e contínua, com predomínio dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, verificando os conhecimentos prévios sobre o assunto da aula, e identificando possíveis dificuldades de aprendizagens.

Será levado em consideração o desenvolvimento do aluno durante todo o processo de construção do conhecimento. Todos os materiais produzidos pelos alunos durante as atividades serão recolhidos. Também, ao final de cada etapa, os alunos deverão apresentar relatórios individuais sobre o desenvolvimento das tarefas, proporcionando, assim, subsídios para as avaliações.

PROPOSTAS DE TAREFAS

TAREFA 1: APRESENTAÇÃO DO TEMA

Nessa tarefa os alunos serão questionados a respeito do que sabem sobre os problemas que o município enfrenta com relação à falta de água todo o final de ano e feriados prolongados. Também será abordada a falta de água no estado, país e no mundo.

Objetivo:

- Envolver os alunos no tema escassez de água.
- Possibilitar reflexões aos alunos com relação ao desperdício de água.

Recursos didáticos:

- Vídeo. A guerra da água:
<http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=18488>
- Texto. ONU divulga relatório sobre recursos hídricos em Fórum Mundial da Água: <http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/onu-apresenta-relatorio-sobre-recursos-hidricos-em-forum-mundial-da-agua>
- Texto. Brasil pode enfrentar falta de água:
<http://www.progresso.com.br/caderno-a/brasil-mundo/brasil-pode-enfrentar-falta-de-agua>

Duração da tarefa:

- Três horas/aula.

Proposta de trabalho:

- Primeiramente, será apresentado o tema previamente escolhido: Uma estratégia para o uso racional da água: Desenvolvendo o senso crítico por meio da Modelagem Matemática.
- Para introduzir o tema, os alunos assistirão um vídeo na TV multimídia: *A Guerra da Água*, que é um documentário sobre a falta d'água. Começa apresentando uma simulação de notícia sobre uma possível guerra pela água. A partir desta notícia inicia-se a reflexão sobre a necessidade de preservar este recurso vital para os seres vivos, destacando a necessidade do seu uso consciente. A duração do vídeo é de: 7 min. e 51s.

- Em seguida serão trabalhados os textos: ONU divulga relatório sobre recursos hídricos em Fórum Mundial da Água e Brasil pode enfrentar falta de água.
- O professor deve discutir com os alunos os problemas que causam a falta de água no município, no Estado, no País e no Mundo.
- A partir do vídeo apresentado e da leitura dos textos, será realizado um debate com a turma sobre a necessidade de preservação do meio ambiente, principalmente sobre as causas e consequências do desperdício de água. Seguindo a ordem que ser determinada pela professora, cada aluno vai expor o conhecimento que tem sobre o assunto e também dar a sua opinião.
- A atividade será concluída com uma produção de um texto, em que os alunos escreverão o que sabem sobre a falta de água no município¹.

TAREFA 2: ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Em sala de aula, serão formados grupos de alunos para a elaboração de perguntas que serão dirigidas ao técnico responsável pelo abastecimento de água do município de Altamira do Paraná, durante a visita ao centro de captação da água e Estação de Tratamento de Água da cidade.

Após a elaboração das questões, os alunos farão uma visita (pré-agendada) para terem noção de como a água é captada e como é feito seu tratamento, pela SANEPAR, quantidade produzida pelo poço artesiano e a quantidade consumida pela população aos finais de ano. Esse é o momento em que os alunos farão a coleta de dados, tendo por base o questionário elaborado em sala de aula.

Objetivo:

- Proporcionar aos alunos momentos de reflexão sobre como fazer coleta de dados.

¹ Altamira do Paraná PR.

Recursos didáticos:

- Caderno.
- Caneta.

Duração da tarefa:

- Duas horas/aula.

Proposta de trabalho:

- Propor aos alunos a elaboração de um questionário, com perguntas direcionadas ao técnico da SANEPAR.
- A turma será dividida em grupos com 4 (quatro) alunos para elaboração das questões. Deve-se pedir aos grupos para elaborarem questões a respeito de assuntos que eles tenham interesses relacionados ao tratamento, armazenamento e distribuição de água no município. O número de questões deverá ser decidido juntamente com os alunos.
- Após a elaboração das questões, cada grupo apresentará seu questionário para o restante da turma. Se nesse momento os alunos não apresentarem algumas questões relevantes, o professor deve levantar na forma de perguntas como: Vocês não acham importante saber qual é o volume de água tratada diariamente? Qual a quantidade máxima de água que pode ser tratada pela estação da Sanepar? Entre outras perguntas. Os alunos escolherão as questões mais pertinentes para fazer parte da entrevista com o técnico da SANEPAR.
- Depois de escolhidas às questões que farão parte do questionário alguns alunos irão ao laboratório de informática para digitar e imprimir o questionário.

TAREFA 3: VISITA AO CENTRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA E ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DA CIDADE

Nessa tarefa os alunos farão uma visita (pré-agendada) para terem noção de como a água é captada e como é feito seu tratamento pela SANEPAR. Nesse momento os alunos farão a coleta de dados, tendo como base o questionário elaborado em sala de aula.

Objetivo:

- Coletar dados sobre a captação de água e estação de tratamento do município.
- Entender como funciona uma captação de água e uma Estação de Tratamento de água.

Recursos didáticos:

- Questionário.
- Caneta.
- Gravador de áudio.
- Máquina fotográfica.

Duração da tarefa:

- Cinco horas/aula.

Proposta de trabalho:

- Deve-se marcar uma visita ao centro de captação, tratamento e distribuição de água do município e agendar uma entrevista com um dos técnicos responsáveis pelos setores.

- No dia da visita, os alunos serão levados até o local onde acontece a captação, o tratamento e a distribuição da água do município.
- Os alunos farão a entrevista a qual será gravada em vídeo e áudio, tendo como referência as questões elaboradas em sala de aula.

TAREFA 4: TRABALHANDO COM OS DADOS EM SALA DE AULA

De posse dos dados coletados durante a visita, os alunos voltarão para a sala de aula onde o professor fará uma revisão de geometria, potenciação e unidades de medidas. Dando continuidade às atividades, os alunos farão a planificação e construção de um cubo, para compreender o conceito envolvido na medida de volume de água. Dependendo dos dados coletados, serão propostas outras atividades relacionadas à capacidade de fornecimento de água da estação de captação água do município, necessidade de ampliação do sistema de captação, entre outros.

Objetivo:

- Trabalhar com medidas de capacidade e medidas de volume e conscientização do uso da água.

Recursos didáticos:

- Cartolina.
- Régua.
- Lápis.
- Tesoura.
- Cola.
- Água.
- Recipiente com capacidade de 1 litro.
- Papelão.

Duração da tarefa:

- Oito horas/aula.

Proposta de trabalho:

- O professor poderá sugerir um modelo planejado de um caixa com forma de um cubo de arestas medindo 1dm (10 cm).
- Em grupos, os alunos confeccionarão um cubo de arestas 1dm (10 cm) com cartolina, para verificar quantos litros de água comporta. (observação: o volume d'água será medido em um cubo de vidro com as mesmas medidas das arestas).
- Os alunos construirão quadrados com lados medindo 1 metro, com isopor ou papelão, que montados formam um cubo com volume de um 1 metro cúbico.
- Com esse material (os cubos confeccionados de isopor ou papelão pelos alunos) em mãos os alunos irão compará-los, quantos cubos com arestas medindo 1dm (10 cm) são necessários para formar um cubo com aresta de 1 metro (100 cm).
- Após a confecção dos cubos, pode-se começar a utilizar os dados coletados na entrevista, perguntando quantos cubos com arestas de um metro seriam necessários para acomodar o volume de água produzido em uma hora de atividade da estação de captação da Sanepar; quantos cubos seriam necessários para acomodar a água consumida pela população da cidade em um dia; entre outras.
- Tendo a quantidade de moradores do município, pode-se pedir para os alunos calcularem quanto tempo à população levaria para consumir toda a água de um dos reservatórios, tendo como base o consumo médio de um indivíduo, indicado pela Organização Mundial de Saúde (OMS).
- Com base nos cálculos anteriores, pode-se perguntar: em um eventual problema com as bombas d'água (falta de energia, quebra,...) quanto tempo duraria a água armazenada?

- A quantidade de água captada é suficiente para abastecer a população da cidade?
- Tendo a média de consumo diário da população e o volume de água que pode ser captado diariamente, qual a quantidade máxima de moradores a estação de captação e de tratamento de água da Sanepar da cidade pode atender?
- O professor pode elaborar outras questões em conjunto com os alunos.

TAREFA 5: TRABALHANDO COM FATURAS DE ÁGUA

Nessa tarefa o professor pedirá para os alunos trazerem as faturas de água para trabalharem em sala de aula.

Objetivo:

- Desenvolver a aprendizagem matemática de uma forma contextualizada, integrando e relacionando a outros conhecimentos.
- Levar o aluno a estruturar conhecimentos matemáticos, estimulando-o a desenvolver senso crítico com relação ao consumo e utilização da água.

Recursos didáticos:

- Caderno.
- Caneta.
- Fatura da conta de água.
- Lápis.

Duração da tarefa:

- Seis horas/aula.

Proposta de trabalho:

- Será pedido para os alunos trazerem a fatura de água de suas residências.

Na sala de aula, serão trabalhados os seguintes assuntos:

- Qual a quantidade de água consumida por sua família no mês da fatura (em m³ e em litros)?
 - Quanto custa cada m³ de água?
 - Qual a média de consumo de água por pessoa da família?
 - Como e porque evitar desperdício de água?
- Com base no quadro abaixo, responda:

A SANEPAR estabelece para o consumo residencial de Altamira do Paraná, uma tabela de tarifas conforme o quadro abaixo:

CONSUMO	ATÉ 10 M ³	EXCEDENTE A 10 M ³	EXCEDENTE A 30 M ³
ÁGUA	R\$ 28,28	R\$ 3,39(m ³)	5,78(m ³)

Fonte: SANEPAR

- Qual seria o valor da fatura se o consumo de sua residência fosse de 8 m³?
 - Se em determinado mês o consumo de sua residência fosse de 27m³, qual o valor da sua conta em reais?
- Elaborar um texto fazendo os seguintes questionamentos: Sua família está dentro da média de consumo do município? E justo a cobrança de uma taxa mínima de consumo? Quais os motivos e as possíveis soluções para falta d' água do município?
 - Pesquisar no dicionário o que é Hidrômetro?
 - Com base no histórico de consumo da conta de água:
 - Quantos m³ foram consumidos no mês de maio?

- E no mês de setembro?
 - E no mês de outubro?
- Formar grupos e sair no pátio da escola para pesquisar se tem algum vazamento, se encontrar, marcar um tempo no relógio e recolher essa água para calcular quantos litros de água e também o valor em reais são desperdiçados durante um dia, um mês e um ano?

TAREFA 6: CONSTRUINDO GRÁFICO COM OS DADOS DA CONTA DE ÁGUA

Nessa tarefa os alunos construirão gráficos para analisar os gastos de água durante um ano nas suas residências.

Objetivo:

- Construir, analisar e interpretar gráficos, compreendendo-os como forma eficiente de comunicação e análise de informações.

Recursos didáticos:

- Caderno.
- Lápis.
- Régua.
- Lápis de cor.
- Computador – planilha eletrônica.
- Cartolina.

Duração da tarefa:

- Três horas/aula

Proposta de trabalho:

- De posse do histórico do consumo da conta de água, ir no Laboratório de Informática, para construir gráficos de colunas e de linhas com o consumo do último ano. (obs.: no caderno e também na planilha eletrônica).
- Análise do gráfico:
 - Em que mês houve o menor consumo?
 - De quanto foi esse consumo?
 - Em que meses o consumo se manteve constante?
 - Em que mês houve o maior consumo?
 - Em sua opinião, a que se deve o aumento de consumo nesse mês?
- Pedir para os alunos que procure em jornais e revistas uma reportagem que apresente dados representados por meio de gráficos. Escolha um assunto do seu interesse. Recorte o gráfico e cole em seu caderno e responda as questões:
 - Qual o tema do gráfico?
 - Identifique as grandezas que cada eixo representa.
 - Quais informações você pode obter do gráfico?
 - Cada aluno deve elaborar um relatório, contendo suas observações e conclusões sobre essa tarefa.

TAREFA 7: APRESENTAÇÃO DO TRABALHO PARA COMUNIDADE ESCOLAR

Nessa tarefa será feito um mural com fotos, gráficos sobre as pesquisas e os alunos explicarão para a comunidade escolar o trabalho feito no decorrer do desenvolvimento dessa unidade didática.

Objetivo:

- Socialização do aprendizado com a comunidade escolar.

Recursos didáticos:

- Cartazes, TV multimídia, data show.

Duração da tarefa:

- Cinco horas/aula.

Proposta de trabalho:

- Para finalizar o trabalho sobre Modelagem Matemática, os alunos farão uma exposição com slides, data show, cartazes e etc.

REFERÊNCIAS

A Guerra da Água. Disponível em:

<http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/video/showVideo.php?video=18488> >Acesso em: 12 Dez. 2014.

ALMEIDA, L. M. W. SILVA, K. P. VERTUAN, R. E.; Modelagem Matemática na educação básica. São Paulo. Contexto, 2012.

ALMEIDA, L. M. W.: ARAÚJO, J. L.; BISOGNIN, E. Práticas e modelagem matemática: relatos de experiências e propostas pedagógicas. Londrina. Eduel, 2011.

BARBOSA, J. C. **Modelagem e Modelos Matemáticos na educação Científica.** Feira de Santana: ALEXANDRIA Revista de Educação Científica e Tecnológica, v. 2 p. 69 – 85. Jul. 2009.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática e a Perspectiva Sócio-crítica.** In: II Seminário Internacional de Pesquisas em Educação Matemática - GT Modelagem Matemática. Santos, nov. 2003.

BARBOSA, J. C. Modelagem Matemática: O que é? Por quê? Como? Veritati, n. 4, p. 73-80, 2004.

BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico.** In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., Caxambu. Anais... Rio de Janeiro: ANPD, 2001. 1 CD-ROM.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. Modelagem matemática no ensino. 4. Ed. São Paulo: Contexto, 2005.

BODGAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: fundamentos, métodos e técnicas. In: Investigação qualitativa em educação. Portugal: Porto Editora, 1994, p. 15-80.

D'AMBRÓSIO, U. Prefácio. In. BORBA, M. C.: ARAUJO, J. L. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FIORENTINO, D.; LORENZATO, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. 3. Ed. Ver. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

JULIEN, Gerard. **ONU divulga relatório sobre recursos hídricos em Fórum Mundial da Água.** Veja.com Ciência. Março, 2012. Disponível em:< <http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/onu-apresenta-relatorio-sobre-recursos-hidricos-em-forum-mundial-da-agua> >Acesso em: 12 Dez. 2014.

KLUBER, T. E. **Modelagem matemática: revisitando aspectos que justificam a sua utilização no ensino.** In: BRANDIT, C. F; BURAK, D; KLUBER, T. E. (orgs.) Modelagem Matemática: uma perspectiva para a Educação Básica. Ponta Grossa: UEPG, p. 97 - 114, 2010.

KNIJNIK, G. **O diálogo necessário do contexto histórico e cultural com a lógica na modelagem matemática.** In: BRANDIT, C. F; BURAK, D; KLUBER, T. E. (orgs.) Modelagem Matemática: uma perspectiva para a Educação Básica. Ponta Grossa: UEPG, P. 5 – 10, 2010.

LOURENÇO, Luana. **Brasil pode enfrentar falta de água.** O Progresso versão digital. Disponível em:< <http://www.progresso.com.br/caderno-a/brasil-mundo/brasil-pode-enfrentar-falta-de-agua> >Acesso em 12 de dez. 2014.

RICARDO, B. **O risco da Escassez.** Manchetes Sócioambientais notícias. Março, 2005. Disponível em:< <http://www.socioambiental.org/esp/agua/pgn/>> Acesso em: 18 de jun. 2014.

SEGALA, Mariana. **Água: a escassez na abundância.** Disponível em: < <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/populacao-falta-agua-ecursos-hidricos-graves-problemas-economicos-politicos-723513.shtml>> Acesso em: 14 de Fev. de 2015.

SCHWERTNER, A. E.; ALBA, C. F.; VERTUAN. R. E. **Modelagem matemática: Análise do desperdício de água residencial.** XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba – Paraná, 18 a 21 de julho de 2013.

SKOVSMOSE, O. **Cenários para Investigação** Desafios da reflexão em educação crítica Olé Skovsmose; tradução Orlando de Andrade Figueiredo, Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papirus, 2008 =(Coleção Perspectiva em Educação Matemática).