



BOEIRA & OGLIARI

**MODELAGEM
MATEMÁTICA PARA A
AÇÃO SOCIOCRÍTICA:
CAMINHOS PARA A
PRÁTICA EM SALA DE
AULA**

CARTILHA DIGITAL

PRODUTO EDUCACIONAL

**SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA
2023**

Ficha Catalográfica

B671m Boeira, Eduardo de Almeida.

Modelagem matemática para a ação sociocrítica [Recurso eletrônico] : caminhos para a prática em sala de aula / Eduardo de Almeida Boeira, Lucas Nunes Ogliari. – Santo Antônio da Patrulha, RS: FURG, 2023.

24 f. : il. color.

Produto Educacional da Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, sob a orientação do Dr. Lucas Nunes Ogliari.

Disponível em: <https://ppgece.furg.br/>
<https://educapes.capes.gov.br/>

1. Educação matemática 2. Estatística 3. Educação e sociedade
4. Criticidade I. Ogliari, Lucas Nunes III. Título.

CDU 37:51

APRESENTAÇÃO

SOBRE OS AUTORES

Eduardo de Almeida Boeira é licenciado em Matemática e mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

Lucas Nunes Ogliari é doutor em Educação e professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

SOBRE ESTA CARTILHA

A cartilha “*Modelagem Matemática para a Ação Sociocrítica: caminhos para a prática em sala de aula*” apresenta os pressupostos teóricos e um percurso didático orientando o trabalho com a Modelagem Matemática sob o viés sociocrítico em sala de aula, visando desenvolver a criticidade dos estudantes a partir das aulas de Matemática. Esse percurso apresenta sugestões de caminhos para a abordagem da perspectiva sociocrítica da Modelagem Matemática e é ilustrado com o relato de uma prática de modelagem em uma escola pública estadual da região da Serra do Rio Grande do Sul.

A cartilha também está disponível no formato *flipbook*. Link para acesso:

<https://heyzine.com/flip-book/18b27fdc56.html>

NOTA AO LEITOR

Caro leitor, esta cartilha é um produto educacional desenvolvido junto à dissertação de mestrado “A modelagem matemática no ensino: uma abordagem com foco no desenvolvimento do papel sociocrítico dos estudantes”, do primeiro autor, sob orientação do segundo, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande.

Dessa forma, este material tem o intuito de motivar professores de matemática (e outras áreas do conhecimento) a conhecerem e trabalharem com a Modelagem Matemática em suas aulas sob um viés sociocrítico.

Os caminhos apontados aqui são sugestões de como seria possível desenvolver ações sociocríticas com os estudantes, nas aulas de matemática. Esperamos que gostem do conteúdo e levem as discussões propostas para sua escola e sala de aula.

SUMÁRIO

4

ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

5

6

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

O PROCESSO DE MODELAGEM COMO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

7

8

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM: PERSPECTIVA SOCIOCRÍTICA

INDICAÇÕES DE FALAS SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA SOCIOCRÍTICA

9

10

UM PERCURSO DIDÁTICO PARA A PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA SOB O VIÉS SOCIOCRÍTICO

RELATO DA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA VISANDO A AÇÃO SOCIOCRÍTICA

15

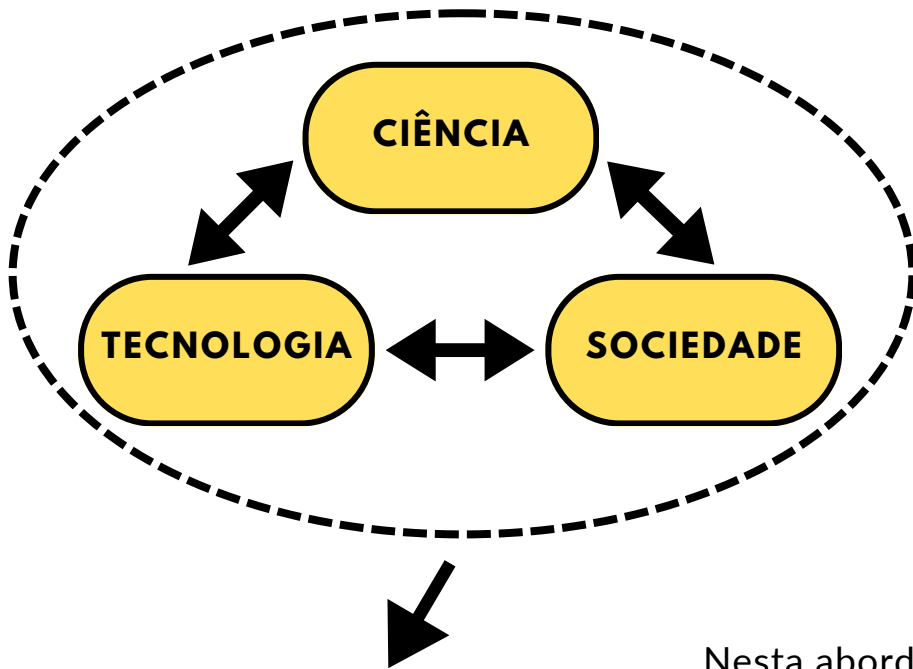
23

CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS

24

ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS



A abordagem CTS no ensino de ciências tem como foco as **relações de influência entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.**

(AULER, 2003)

Concebe os estudantes como sujeitos que podem participar ativa e criticamente do seu meio social.

Nesta abordagem, o ensino de Ciências deve propiciar um ambiente de compreensão e interpretação da realidade social e da forma como a Ciência e a Tecnologia a influenciam e são influenciadas por ela.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

PROBLEMATIZAÇÃO E SUPERAÇÃO DOS TRÊS MITOS RELACIONADOS ÀS ATIVIDADES CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS

(AULER; DELIZOICOV, 2001)

Superioridade do modelo de decisões tecnocráticas

Perspectiva salvacionista da ciência

Tecnologia e Determinismo Tecnológico para a mudança social

As atividades científicas e tecnológicas, enquanto atividades sociais, não são neutras. Elas dependem, também, de fatores sociais, culturais e econômicos, assim como possuem impactos positivos e negativos na sociedade, os quais precisam ser refletidos criticamente.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

PONTOS-CHAVE DA EDUCAÇÃO CRÍTICA SKOVSMOSE (2001)

Parceria entre professor e estudantes

Consideração crítica dos conteúdos

Relação entre educação e realidade

O desenvolvimento de competências críticas necessita de uma parceria entre professor e estudantes, em um processo democrático, de diálogo.

Ainda, é preciso que haja uma consideração crítica dos conteúdos, problematizando e refletindo sobre as aplicações dos mesmos na sociedade, uma vez que o processo educacional está relacionado com problemas existentes fora do contexto educacional, problemas reais.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O PARADIGMA DO EXERCÍCIO

SKOVSMOSE (2001), BENNEMANN;
ALLEVATO (2015)

A Educação Matemática tem sido muito influenciada pelo paradigma do exercício, no qual os estudantes são cobrados pela memorização e aplicação repetitiva de técnicas operatórias em exercícios puramente matemáticos, sem abertura à contextualizações na sua realidade.

EDUCAÇÃO CRÍTICA

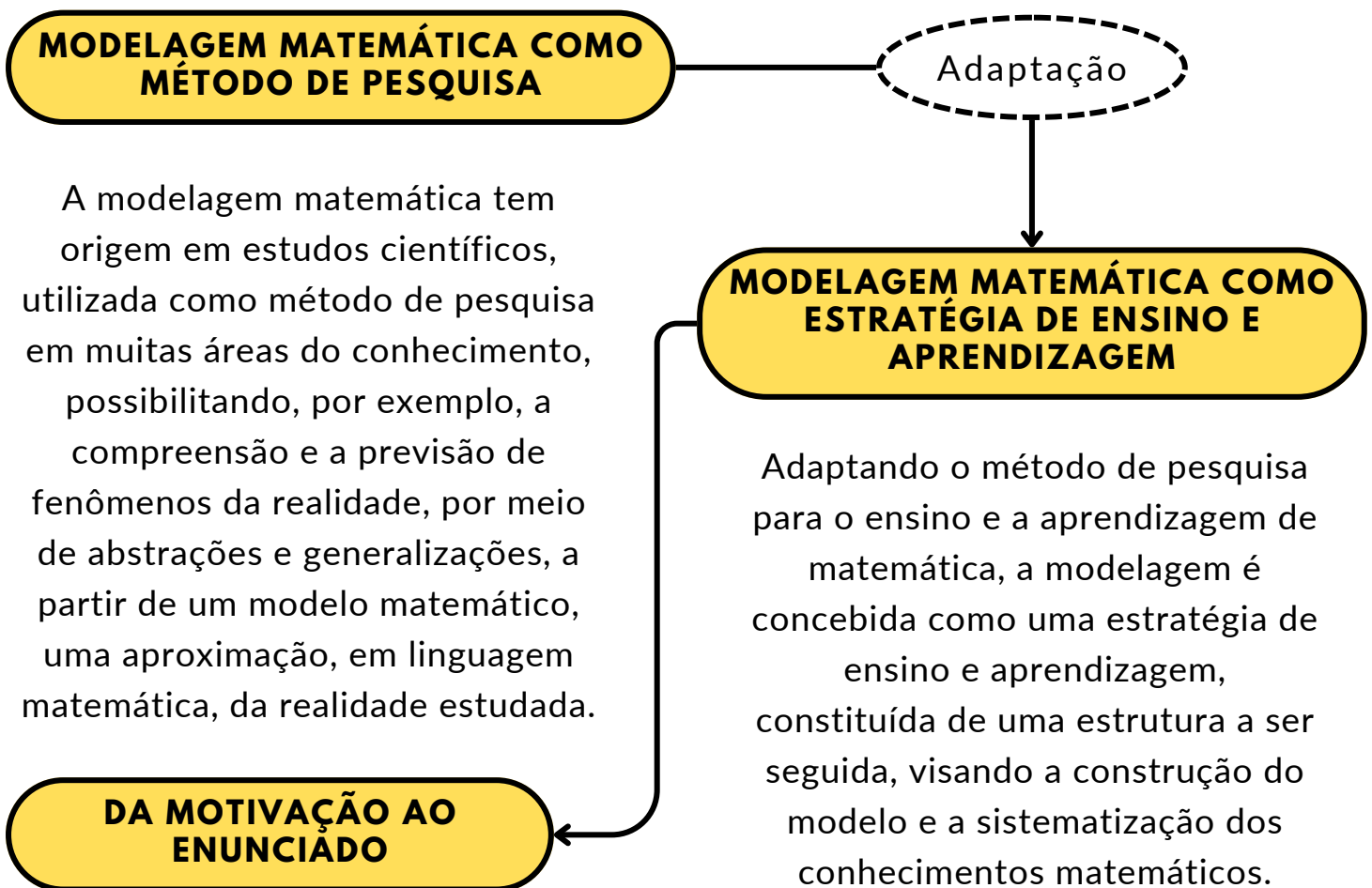
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA

Com a integração entre a Educação Matemática e a Educação Crítica, os estudantes vivenciam experiências nas quais podem conceber os problemas estudados como "seus próprios problemas" e é proporcionada a eles a **Alfabetização Matemática**. Ou seja, o foco não está apenas no domínio de habilidades matemáticas, mas também na reflexão sobre problemas da realidade, as funções sociais da matemática, o seu poder formatador, estimulando o posicionamento crítico dos estudantes frente às aplicações da matemática em sua realidade.

MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

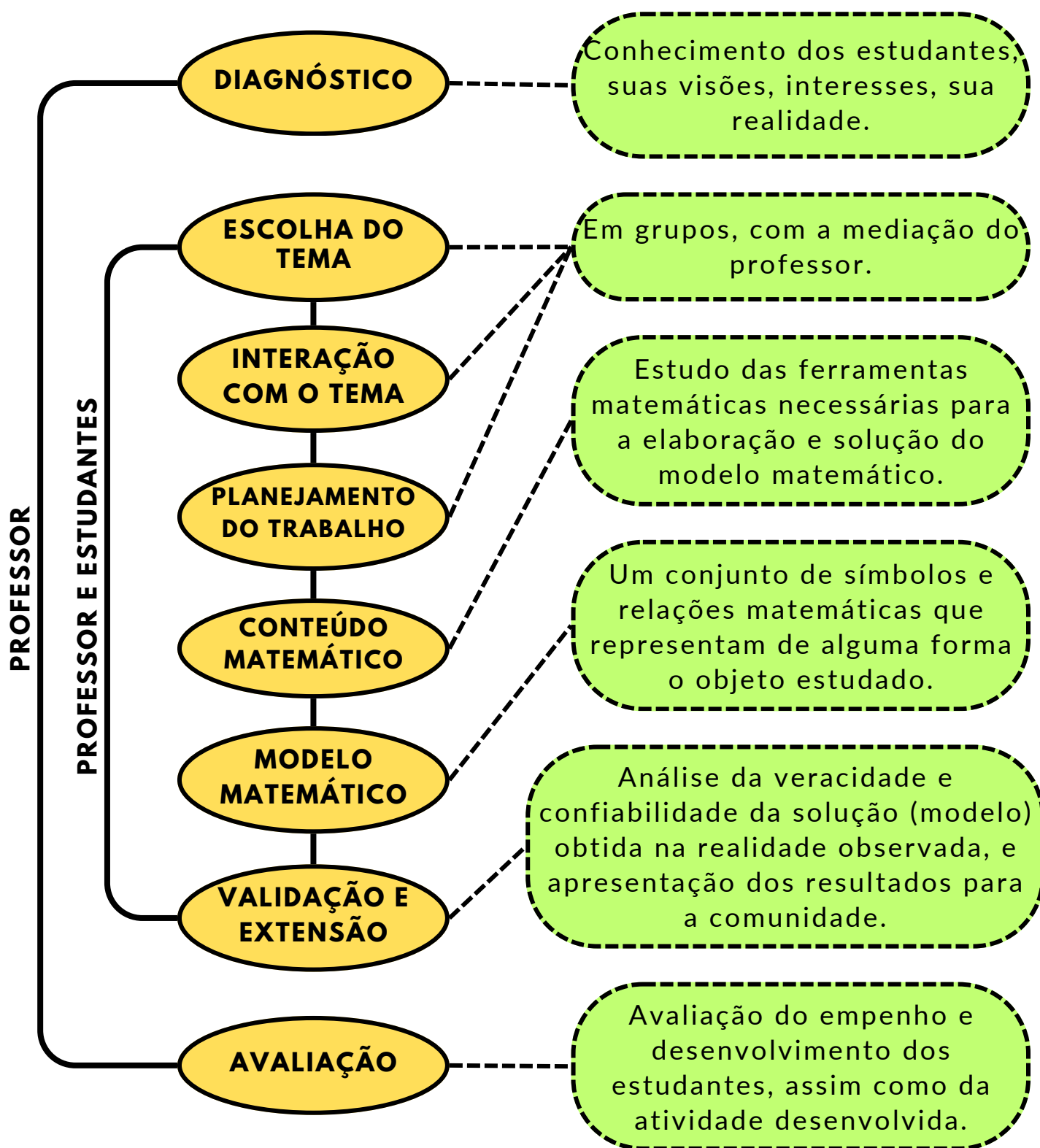
Muitos autores têm discutido propostas de Modelagem Matemática aplicadas aos processos de ensino e aprendizagem de matemática. Dentre eles, temos as concepções de Biembengut e Hein (2009) e Bassanezi (2014), que concebem a modelagem matemática como uma estratégia de ensino e aprendizagem, como apresentado no esquema a seguir.



Aplicada ao ensino e à aprendizagem de matemática, a modelagem possibilita uma ordem inversa à apresentação de conceitos matemáticos, partindo da motivação, passando pela elaboração de hipóteses, validação de hipóteses e novos questionamentos, para, finalmente, chegar ao enunciado. Assim, é possível **relacionar os conteúdos matemáticos a problemas externos à matemática**, proporcionando a compreensão da matemática como parte de um todo, e não como um campo do conhecimento isolado.

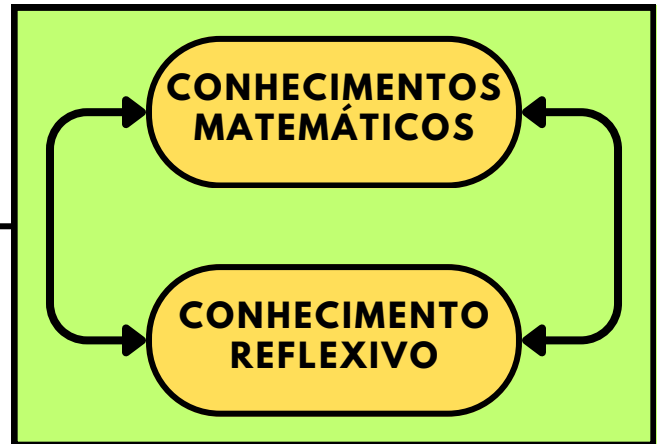
O PROCESSO DE MODELAGEM COMO UMA ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Biembengut e Hein (2009) e Bassanezi (2014) esquematizam o processo de modelagem em sala de aula como o apresentado a seguir.



MODELAGEM MATEMÁTICA COMO UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM: PERSPECTIVA SOCIOCRÍTICA

Com um outro olhar para as atividades de Modelagem Matemática, Barbosa (2001) defende que, para além da sistematização de conhecimentos matemáticos, as atividades propiciem o estímulo e o desenvolvimento do **conhecimento reflexivo** dos estudantes.



UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Como um ambiente de aprendizagem, a prática de modelagem tem uma natureza aberta, na qual a sequência de etapas é flexível, acompanhando o engajamento dos estudantes. Nesse ambiente, os **conteúdos matemáticos** não são o fim, o objetivo a ser alcançado, mas sim **instrumentos para analisar, questionar, refletir e agir sobre a realidade**.

Ao relacionar a matemática com questões da realidade, a modelagem tem potencial para gerar algum nível de crítica aos estudantes, que devem ser estimulados a criticarem as respostas encontradas, os modelos obtidos e suas aplicações e impactos na sociedade, a partir das orientações e problematizações do professor, que tem um papel fundamental no processo.

O MODELO MATEMÁTICO

Nesta perspectiva, a compreensão de modelo matemático é mais ampla, concebendo-o como **qualquer registro matemático, escrito pelos estudantes, que tenha referência à situação-problema em análise**.

O PAPEL SOCIAL DO ENSINO DE MATEMÁTICA

Trabalhar com modelagem na perspectiva sociocrítica é realizar um convite à **investigação** e à **indagação**, de forma que os estudantes passam de ouvintes a participantes do processo, e o professor passa a considerar e refletir sobre o **papel social do ensino de matemática**.

INDICAÇÕES DE FALAS SOBRE A MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA SOCIOCRÍTICA

A seguir, são indicadas algumas falas de professores/pesquisadores envolvendo a perspectiva sociocrítica da modelagem matemática. Para acessar os conteúdos, basta clicar sobre as figuras.



Figura 1 – Fala do Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa (UFBA)

Fonte: Extraído de Modelagem Matemática nas Práticas Pedagógicas (2020).

Figura 2 – Fala da Profa. Dra. Jussara de Loiola Araújo (UFMG)

Fonte: Extraído de Modelagem na Educação Matemática: diferentes formas de entender e praticar (2021).



Figura 3 – Fala do Prof. Dr. Dionísio Burak (UNICENTRO)

Fonte: Extraído de Modelagem na Educação Matemática: elementos diferenciadores e implicações para sua prática (2022).



UM PERCURSO DIDÁTICO PARA A PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA SOB O VIÉS SOCIOCRÍTICO

Esquematizando um percurso para o trabalho com a Modelagem Matemática em sala de aula sob o viés sociocrítico, apresentamos a sequência de momentos pedagógicos a seguir. Eles foram propostos visando a passagem pelo processo de modelagem matemática, assim como pelo conhecimento reflexivo e crítico da abordagem CTS no ensino de ciências e da Educação Matemática Crítica.

1º Momento Pedagógico

SUGESTÃO: para visualizar uma sugestão de questionário a ser aplicado com os estudantes, nesse momento, clique na caixa a seguir.

Questionário para os estudantes

Identificar as concepções dos estudantes sobre a Matemática enquanto disciplina e suas aplicações no cotidiano e na sociedade.

Verificar como os estudantes entendem sua capacidade de atuação na sociedade e realizar uma sondagem de temas de seu interesse.

2º Momento Pedagógico

SUGESTÃO: solicite que os estudantes elenquem temas para estudo e realize uma votação para a escolha do(s) tema(s). Auxilie-os na delimitação do tema, caso haja discordâncias.

Escolher um ou mais temas do contexto dos estudantes para discussão na prática de modelagem matemática.

É importante que o(s) tema(s) sejam externos à matemática e que o processo de escolha seja democrático, com a participação de todos.

UM PERCURSO DIDÁTICO PARA A PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA SOB O VIÉS SOCIOCRÍTICO

3º Momento Pedagógico

SUGESTÃO: realizar pesquisas na internet, com a utilização do laboratório de informática ou dos celulares dos próprios estudantes. Ainda, podem ser realizadas palestras com profissionais que trabalham com a temática etc. Aproveite esse momento para provocar discussões e reflexões sobre as informações que chamarem a atenção dos estudantes.

Interação com o tema, em grupos.

É importante que os estudantes registrem as informações que forem pesquisando/obtendo, a fim de produzir um material de consulta para o decorrer da atividade.

4º Momento Pedagógico

ORIENTAÇÃO: questione e oriente os estudantes sobre o processo de coleta de dados, os instrumentos disponíveis (questionários, entrevistas etc.), a construção do(s) instrumento(s) escolhido(s), o público que o(s) responderá, assim como do cronograma a ser seguido na atividade.

Definição da problemática e planejamento do estudo.

Nesse momento, a tarefa dos estudantes é apontar o problema a ser respondido com a atividade e planejar as ações que irão realizar para obter respostas para o mesmo.

5º Momento Pedagógico

ORIENTAÇÃO: acompanhe os estudantes na coleta dos dados com o público selecionado. Com os dados coletados, oriente a análise dos dados, auxiliando-os na organização e apresentação dos mesmos.

Coleta e análise de dados.

Com os instrumentos de coleta de dados construídos, a tarefa dos estudantes é coletá-los e realizar a análise dos mesmos.

UM PERCURSO DIDÁTICO PARA A PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA SOB O VIÉS SOCIOCRÍTICO

6º Momento Pedagógico

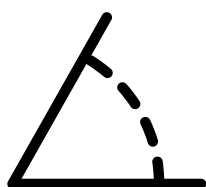
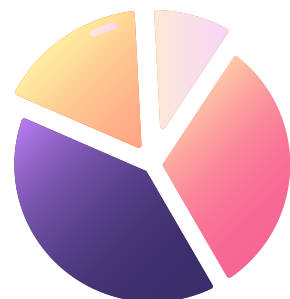
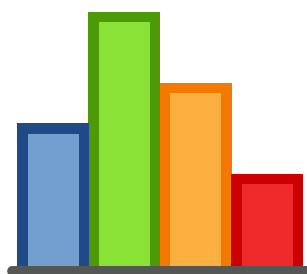
ORIENTAÇÕES:

- O grau de abstração e o conteúdo matemático utilizado para a construção do modelo, assim como sua validação, irão variar de acordo com nível de ensino dos estudantes e o tema de estudo;
- Propicie discussões em que eles indiquem conceitos matemáticos que se relacionam com a situação estudada;
- Utilize livros didáticos e/ou outros materiais disponíveis para revisar e/ou explicar os conteúdos matemáticos que podem contribuir para a realização desta etapa.

Matematização da realidade analisada

De posse dos dados obtidos nos momentos anteriores, nesse momento os estudantes devem construir e validar o modelo matemático, o qual os ajudará a compreender e responder a problemática de estudo.

Salientamos que qualquer registro matemático, escrito pelos estudantes, pode ser considerado como modelo (um gráfico, um cálculo, uma frase etc.).



$$X = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

UM PERCURSO DIDÁTICO PARA A PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA SOB O VIÉS SOCIOCRÍTICO

7º Momento Pedagógico

ORIENTAÇÕES:

Questione e reflita com estudantes:

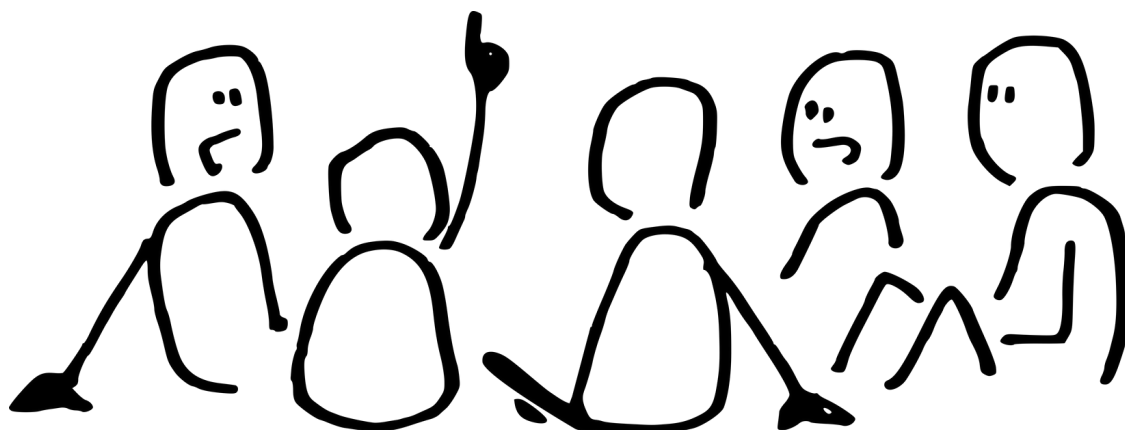
- *O modelo obtido é o único possível?*
- *Se fossem consideradas outras variáveis, um outro público, uma outra realidade, as conclusões seriam diferentes?*

Discussões/reflexões sobre as conclusões obtidas com a matematização do problema e escrita do relatório da atividade.

Propor discussões e reflexões sobre o poder formatador da matemática e a ideologia da certeza.
Em seguida, solicitar que eles escrevam um breve relatório, descrevendo a atividade realizada e os resultados encontrados.

Debata sobre as decisões tomadas com base em modelos matemáticos na sociedade, os quais também desconsideram muitas variáveis, sobre os impactos dessas decisões, sobre quem é beneficiado com eles: todos ou apenas uma parcela da sociedade?

Essas discussões contribuem com o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, sobre o uso da matemática na sociedade e os impactos dele para os mais variados setores da mesma.



UM PERCURSO DIDÁTICO PARA A PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA SOB O VIÉS SOCIOCRÍTICO

8º Momento Pedagógico

Planejamento e execução de uma intervenção social, visando contribuir com a solução da problemática de estudo na realidade analisada.

ORIENTAÇÃO: Como fechamento da atividade, proponha que os estudantes planejem e executem uma ação social, visando a intervenção e/ou conscientização nas esferas sociais e/ou políticas referentes ao tema analisado, assim como o estímulo ao seu papel sociocrítico.

9º Momento Pedagógico

Avaliação da prática realizada.

ORIENTAÇÕES:

- Ao final da atividade, avalie os seus aspectos positivos e negativos, os pontos que poderiam ser melhores trabalhados, o engajamento e a evolução dos estudantes, visando o aperfeiçoamento de práticas futuras.
- Solicite, também, que os estudantes avaliem a atividade, por meio de um questionário. Suas opiniões também contribuirão com seu feedback!



Questionário de avaliação - estudantes

Obtenha uma sugestão de questionário para a avaliação dos estudantes clicando na caixa ao lado.

RELATO DA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA VISANDO A AÇÃO SOCIOCRÍTICA

A seguir, são apresentadas, brevemente, duas práticas de modelagem visando a ação sociocrítica. O desenvolvimento das atividades ocorreu entre os meses de novembro e dezembro de 2022, com estudantes de duas turmas (A e B) de 9º do ensino fundamental de uma escola pública estadual da região da Serra do Rio Grande do Sul. A descrição seguirá a sequência de momentos pedagógicos do percurso apresentado na seção anterior. O tempo utilizado para cada momento será indicado em períodos, onde cada período corresponde a 50 minutos de aula.

1º Momento Pedagógico (1 período)

Identificação das visões dos estudantes acerca da matemática e suas aplicações na sociedade, assim como de sua capacidade de atuação social.

A Matemática é uma disciplina difícil e nas aulas da disciplina são necessárias mais interações com os colegas, com as tecnologias digitais e com aplicações dos conteúdos no cotidiano.

"Eu não consigo entender a matemática. Eu não tenho vontade de aprender, porque eu tenho muita dificuldade."

"Talvez aulas mais divertidas, no caso onde podemos fazer experimentos para aprender algo novo. Usar outras disciplinas como exemplo."

"A matemática evolui muito a sociedade erguendo prédios, evoluindo na tecnologia e muito mais, sem a matemática nada disso existiria."

"Matemática é uma coisa que sempre usamos, tanto em compras entre outras coisas, e não acho que pararemos de usar."

A importância dos conhecimentos matemáticos está relacionada às suas aplicações práticas no cotidiano e em algumas profissões, assim como no desenvolvimento da ciência e da tecnologia. Não há compreensão das relações de influência entre a Matemática e a sociedade.

"Para avanços tecnológicos na sociedade, avanços científicos, etc."

"Para não ser logrado no caixa (mercado), ajudar os comerciantes, cientistas..."

Os estudantes não se consideram sujeitos capazes de contribuir significativamente com questões sociais de sua realidade, e entendem que questões sociais, econômicas, ambientais e do mundo do trabalho merecem mais discussão em sua formação.

"Eu acho que eu posso sim contribuir com ideias e opiniões, mas eu não me acho capaz de fazer coisas tão grandiosas ainda, preciso aprender muito antes de fazer algo desse tipo."

"[...] eu ainda não tenho maturidade e responsabilidade e nem voz para isso."

"A questão de desemprego, tratamento de saúde, saneamento básico eu acho que tem muito isso na minha realidade fora do ambiente escolar."

"A desigualdade social novamente, pois isso reflete muito na escola, pois sem um bom aprendizado temos muita desigualdade na sociedade em questão de emprego, isso merece ser discutido na escola."

RELATO DA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA VISANDO A AÇÃO SOCIOCRÍTICA

2º Momento Pedagógico (1 período)

Escolha do tema para discussão na prática de modelagem matemática.

TURMA A:

Temas mais votados:

- Formação de opinião (pensamento crítico);
- Educação Financeira (Administração do dinheiro);
- Empreendedorismo.

Os estudantes tiveram dificuldades em delimitar um tema, então o professor precisou intervir na escolha. Devido à grande criticidade da turma em relação a aspectos da escola, como a estrutura física e tecnológica, e as metodologias utilizadas pelos professores, foi sugerido que eles desenvolvessem essas críticas na sua atividade.

“CONDIÇÕES BÁSICAS DE UMA ESCOLA PARA OFERECER UMA EDUCAÇÃO DE QUALIDADE”

TURMA B:

Temas mais votados:

- Desigualdades Sociais;
- Falta de incentivo/valorização (da criatividade);
- Saneamento Básico.

No processo de delimitação do tema, os estudantes, em consenso, concluíram que o saneamento básico e as desigualdades sociais estão interligados, por isso poderiam ser trabalhados em conjunto, como um tema geral.

“A FALTA DE CONHECIMENTO SOBRE SANEAMENTO BÁSICO COMO UM FATOR AGRAVANTE DAS DESIGUALDADES SOCIAIS”

RELATO DA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA VISANDO A AÇÃO SOCIOCRÍTICA

3º Momento Pedagógico (2 períodos)

Exploração e interação com o tema.

Esse momento, na duas turmas, consistiu em pesquisas livres e orientadas (pelo professor) na internet, utilizando o próprio celular dos estudantes. Essas pesquisas foram realizadas em pequenos grupos, divididos por escolha dos próprios estudantes. Também foi solicitado que eles escrevessem um pequeno texto, resumindo e anotando o que leram e entenderam.

ALGUMAS DISCUSSÕES QUE SURGIRAM NESSE MOMENTO:

TURMA A

“Será que uma escola considerada de qualidade há cem anos ainda hoje seria vista assim?”

“Será que uma escola boa para uma população que vive no interior da floresta amazônica também é boa para quem mora num centro urbano?”

Novas tecnologias e a modernização do mundo do trabalho;

Dificuldade de acesso à equipamentos tecnológicos e redes de internet em regiões distantes de centros urbanos;

Importância de que cada escola procure atender as necessidades da comunidade, da realidade em que está inserida.

TURMA B

“Uma em cada quatro mulheres não possui acesso adequado ao saneamento básico no Brasil, e isso, além de sua saúde, têm influência direta na renda familiar.”

“O investimento em saneamento básico têm influência direta nos investimentos em saúde pública, pois muitas doenças são decorrentes da falta de acesso ao saneamento básico de qualidade.”

Quando um membro familiar adoce (por vezes, pelas condições precárias de saneamento básico), as mulheres, geralmente, são as responsáveis pelo seu cuidado. Ao não trabalhar, sua renda têm descontos que prejudicam o sustento familiar, contribuindo com as desigualdades sociais.

O investimento em saneamento básico contribui com a melhor qualidade de vida, aumentando, inclusive, a expectativa de vida da população.

RELATO DA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA VISANDO A AÇÃO SOCIOCRÍTICA

4º Momento Pedagógico (2 períodos)

Definição do problema e organização das etapas do estudo.

TURMA A

PROBLEMA:

O que a nossa comunidade escolar considera importante para que a escola ofereça uma educação de qualidade?

INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS E REALIZAÇÃO DO ESTUDO:

- Questionário com os estudantes das outras turmas de 6º a 9º ano;
- Questionário com os professores da escola.

TURMA B

PROBLEMA:

Qual é nível de conhecimento dos estudantes da escola sobre o saneamento básico e sua importância?

INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS E REALIZAÇÃO DO ESTUDO:

- Questionário com os estudantes das outras turmas de 6º a 9º ano.

5º Momento Pedagógico (4 períodos)

Coleta e análise dos dados.

Esse momento ocorreu de maneira similar nas duas turmas.

Aplicação dos questionários.
(1 período)

Os estudantes dividiram-se em grupos para que a aplicação fosse realizada concomitantemente com todos os participantes definidos anteriormente.

Análise e organização dos dados.
(2 períodos)

Cada grupo analisou as respostas dos participantes com quem aplicou o questionário, tabulou os dados quantitativos e estabeleceu categorias para os dados qualitativos, com base no agrupamento das respostas por ideias comuns.

União das análises.
(1 período)

Esta etapa foi realizada com a utilização do quadro branco, para uma visão geral das informações obtidas.

RELATO DA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA VISANDO A AÇÃO SOCIOCRÍTICA

6º Momento Pedagógico (4 períodos)

Matematização da situação analisada - elaboração do(s) modelo(s) matemático(s).

TURMA A

TURMA B

Incômodo nos estudantes em relação à grande quantidade de informações no quadro branco e a dificuldade de obter conclusões visuais a partir delas.

QUESTIONAMENTOS DO PROFESSOR:

“Quando utilizar uma tabela e quando utilizar um gráfico? Quais os tipos de gráficos que existem? Qual(is) o(s) mais adequado(s) para as questões do questionário?”

Os estudantes não demonstraram domínio do assunto.

Construção dos gráficos e tabelas.
(Modelos matemáticos)

Alguns gráficos e tabelas foram construídos manualmente, e o restante com a utilização de planilhas eletrônicas.

QUESTIONAMENTO DO PROFESSOR:

“Como melhorar a apresentação dos dados para que as conclusões sobre os mesmos sejam mais claras e objetivas?”

SUGESTÕES DOS ESTUDANTES:

“Gráficos e tabelas.”

Estudo do capítulo de Estatística do livro didático dos estudantes, trabalhando alguns termos da pesquisa estatística (amostra, variáveis, valor da variável, frequências absoluta e relativa, e tabelas de frequência), assim como os tipos de gráficos e a finalidade de cada um deles.

RELATO DA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA VISANDO A AÇÃO SOCIOCRÍTICA

7º Momento Pedagógico (2 períodos)

Discussões sobre as conclusões obtidas e escrita do relatório.

Discussões e reflexões com os estudantes sobre a importância de entenderem que estavam obtendo conclusões sobre seu problema de pesquisa com base em modelos matemáticos (os gráficos e tabelas construídos).

Em ambas as turmas, foi discutido com os estudantes sobre a questão de que na sociedade muitas decisões também são tomadas dessa maneira, e que é preciso ter um olhar crítico sobre elas, sobre como os modelos foram elaborados, quais dados foram considerados, quais os impactos dessas decisões etc.

Produção escrita de um breve relatório da atividade realizada.

No relatório, os estudantes apresentaram os objetivos, os questionários aplicados, os gráficos e tabelas contendo o tratamento dos dados obtidos, assim como as conclusões da análise desses dados.

RELATO DA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA VISANDO A AÇÃO SOCIOCRÍTICA

8º Momento Pedagógico

(5 períodos)

Planejamento e execução da ação social.

TURMA A

Desejo de realizar uma contribuição para a escola, a partir das conclusões obtidas com base nas respostas dos estudantes e professores sobre as condições da escola para o oferecimento de uma educação de qualidade.

Conversa com a diretora sobre o recebimento e investimento de verbas pela escola; e sobre o plano de ação, um documento elaborado todos os anos, contendo a descrição das melhorias necessárias para o ano seguinte.

Ação proposta e realizada pelos estudantes:

Uma “visita técnica” nos ambientes mais apontados pelos participantes da pesquisa, descrevendo as condições em que se encontram, e as melhorias necessárias.

Escrita e entrega de um relatório da visita técnica à equipe diretiva como contribuição para a elaboração do Plano de Ação da escola

TURMA B

Preocupação com a falta de conhecimento dos participantes do estudo sobre o saneamento básico e sua importância para a qualidade de vida, assim como das empresas responsáveis pelo serviço na cidade, impossibilitando o acompanhamento e a cobrança pela qualidade do mesmo.

Ação proposta e realizada pelos estudantes:

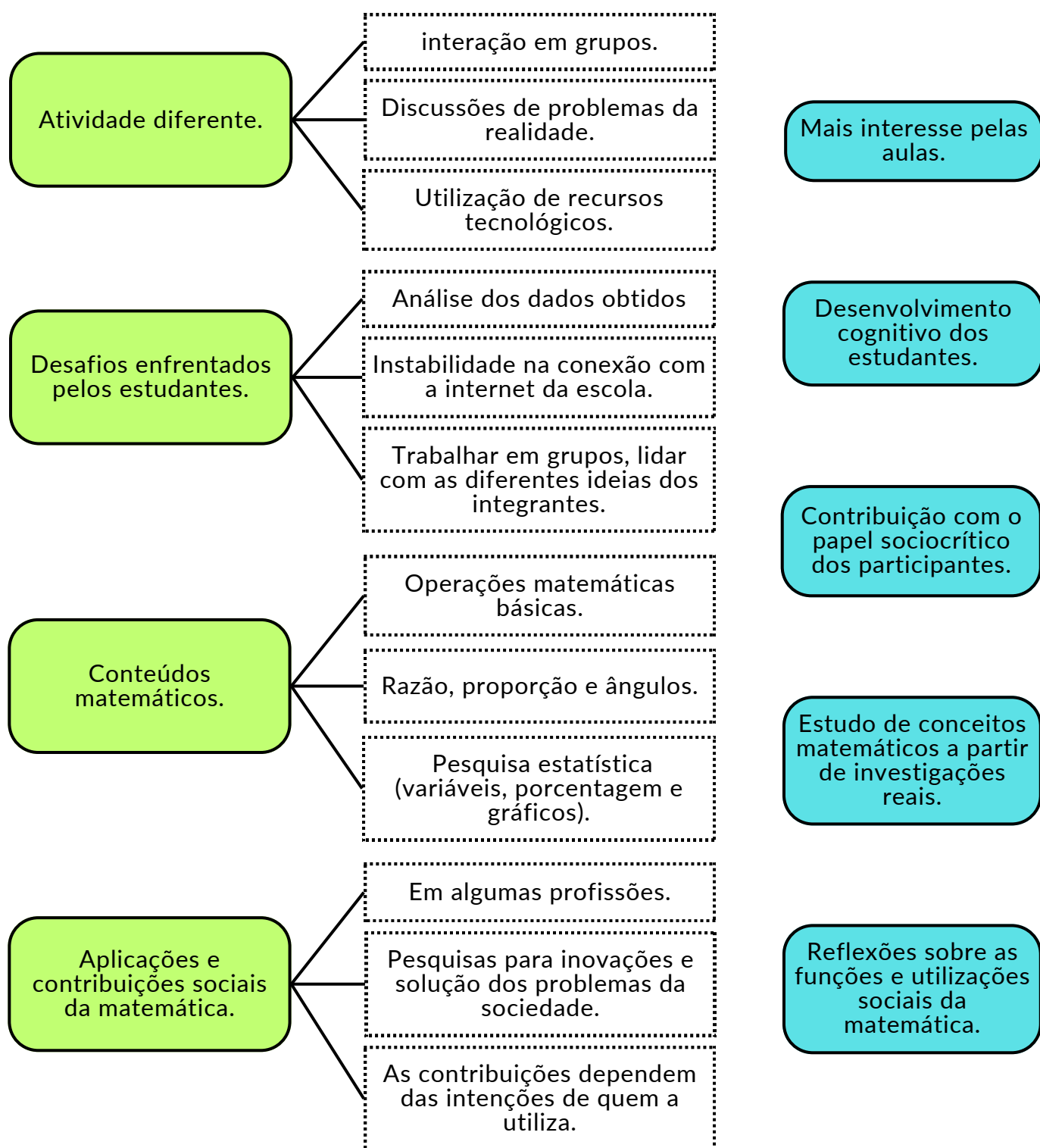
Elaboração e apresentação de cartazes informativos para os participantes do estudo, apresentando informações e discussões em prol da conscientização da importância desse serviço para a sociedade.

Sugestão, para a equipe diretiva, da realização de palestras na escola com empresas que prestam serviços de saneamento básico na cidade, explicando como são realizados e qual a sua importância.

RELATO DA PRÁTICA DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM SALA DE AULA VISANDO A AÇÃO SOCIOCRÍTICA

9º Momento Pedagógico (1 período)

Avaliação da prática realizada de acordo com as visões dos estudantes e do professor.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a prática de modelagem matemática na perspectiva sociocrítica proporciona experiências diferentes e enriquecedoras aos estudantes. Ela favorece não só a aprendizagem de conceitos matemáticos, e de outras áreas do conhecimento, aliada à investigação de temas de interesse dos estudantes, mas também o pensamento crítico e o ativismo social.

Consideramos importante que o ensino e a aprendizagem de matemática contribuam com a formação cidadã dos estudantes. A prática de modelagem na perspectiva sociocrítica, por meio de uma relação de parceria e aprendizado conjunto entre professor e estudantes, possibilita um ambiente de discussões e reflexões, estimulando o desenvolvimento e a capacidade de tomada de decisões e intervenções críticas dos estudantes nos diferentes setores da sociedade.

Esperamos que o conteúdo deste material auxilie os professores com o desejo de trabalhar e intensificar o papel social de sua prática docente em suas aulas. Salientamos, também, que, embora as atividades descritas tenham sido trabalhadas com estudantes do ensino fundamental, o percurso proposto pode ser direcionado a estudantes dos diferentes níveis de ensino, com as devidas adaptações.

Atenciosamente, os autores.

E-mail para contato: matematicaeduardo08@gmail.com

REFERÊNCIAS

AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: Um novo “paradigma”? **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 05, n. 1, p. 68-83, 2003.

AULER, D; DELIZOICOV, D. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PARA QUÊ?, **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001.

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

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 4. ed. – São Paulo: Contexto, 2014.

BIEMBENGUT, M. S; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5 ed. São Paulo: Contexto, 2009.

MODELAGEM MATEMÁTICA nas práticas pedagógicas. Vídeo: 1h01min24s. Publicado pelo canal do Núcleo de Estudos em Educação Matemática de Feira de Santana (NEEMFS). 21 out. 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=9cFAnA11Oqk&t=1063s>>. Acesso em: 11 mai. 2022.

MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: diferentes formas de entender e praticar. Vídeo: 1h49min49s. Publicado pelo canal do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEDMAT) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). 27 mai. 2021. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3qzQ3OXOM1w>>. Acesso em: 22 jun. 2023.

MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: elementos diferenciadores e implicações para sua prática. Vídeo: 1h58min20s. Publicado pelo canal do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática - Mestrado e Doutorado, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (PPGECM/UNIOESTE). 18 jul. 2022. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=QqohSuPnSd8&t=3708s>>. Acesso em: 22 jun. 2023.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papirus, 2001. 160 p.