

MODELAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO DE PORCENTAGEM:

O

AÇAI

NOSSO DE CADA DIA

TATIANE CARDOSO DE SOUZA
CLEBER SILVA E SILVA
BELEM-PA
2024

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Modelagem matemática e o ensino de porcentagem: o açaí nosso de cada dia!

Em Abaetetuba a produção do açaí é bastante relevante e traz benefícios significativos para a economia do município, assim como de modo geral nos demais municípios. Assim, o presente trabalho buscou mostrar a importância desse alimento por meio do objeto do conhecimento Porcentagem os aspectos da economia do açaí em Abaetetuba e região. Além disso, a cartilha buscou analisar aspectos do micro e da macroeconomia, ressaltando o impacto da alta do preço da cesta básica na mesa do paraense num contexto pós pandêmico. A açaí assim como os produtos da cesta básica teve um grande aumento, causando impactos não só na economia como na vida alimentar das famílias.

Figura 1: Açaí natural



Fonte: https://nexo-uploads-beta.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2023/11/27020827/PAE-PIROCABA_ABAETETUBA_PEDROSA_AR-19-1_binary_333156-1.jpg

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)

S729m Souza, Tatiane Cardoso de.

Modelagem matemática e ensino de porcentagem : o açaí nosso de cada dia / Tatiane Cardoso de Souza. – Belém, 2024.

41 p.

Produto educacional (Mestrado: Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA, 2024.

1. Modelagem matemática. 2. Matemática – ensino. 3. Aprendizagem.
I. Título.

CDD 23. ed.: 510.7



Campus
Belém

INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ

Autarquia criada pela Lei nº 11.892 de 29 de Dezembro de 2008

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA



TATIANE CARDOSO DE SOUZA

MODELAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO DE PORCENTAGEM: O AÇÁÍ NOSSO DE CADA DIA

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre/Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Aprovado em 04 de março de 2024.

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br CLEBER SILVA E SILVA
Data: 02/04/2024 19:47:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

_ Prof. Dr. Cléber Silva e Silva
Instituto Federal IFPA- Campus
Belém Orientador

Documento assinado digitalmente
gov.br HAROLDO DE VASCONCELOS BENTES
Data: 02/04/2024 15:55:42-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Haroldo de Vasconcelos Bentes
Instituto Federal do Pará - IFPA/ Campus
Belém

Documento assinado digitalmente
gov.br RITA SIDMAR ALENCAR GIL
Data: 02/04/2024 13:24:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Rita Sidmar Alencar Gil
Instituto Federal do Pará - IFPA/ Campus
Belém

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	4
1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO DE MATEMÁTICA	5
1.1 Novas Tendências Matemática	6
1.2 Modelagem Matemática	8
1.3 Como fazer modelagem?	11
1.4 Ensino de porcentagem (Sequência didática)	12
PLANO DE TRABALHO SOBRE: MODELAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO DE PORCENTAGEM	11
1.5 Orientações para o professor	16
2 ASPECTOS METODOLÓGICOS	19
2.1 Desenvolvimento da atividade	19
 1º ENCONTRO ESCOLHA DO TEMA E PESQUISA EXPLORATÓRIA	20
 2º ENCONTRO LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS .	23
 3º ENCONTRO RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS E DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO MATEMÁTICO NO CONTEXTO DO TEMA.	27
 4º ENCONTRO ANÁLISE CRÍTICA DAS SOLUÇÕES.	30
3 ANÁLISE DE DADOS	36
3.1 Pré-análise	37
3.2 Exploração do material	37
3.3 Tratamento dos resultados obtidos e interpretação	37
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	40

APRESENTAÇÃO

Ao Professor de Matemática do Ensino Médio Integrado.

Prezado(a) colega Professor(a) de Matemática!

Este material chega até você como uma sugestão de atividades para o ensino de Matemática utilizando atividades de Modelagem Matemática.

Ele é o resultado gerado a partir da Dissertação do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (PROFEPT) do programa de pós-graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus/Belém, intitulada “O uso da Modelagem Matemática como proposta de ensino de porcentagem no Ensino Médio Integrado”, sob a orientação do Prof. Dr. Cleber Silva e Silva.

As atividades de Modelagem Matemática aqui apresentadas foram aplicadas a alunos da turma do 1º ano do curso de Informática integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus/Abetetuba no ano de 2023.

O objetivo é oferecer a você, Professor de Matemática, um material que possa servir de referência, que apresenta a Modelagem Matemática como uma metodologia capaz de motivar seus alunos a uma participação ativa na construção do seu próprio conhecimento. Apresenta-se, atividade a partir de temas baseados na realidade social da turma e que gerou nossa dissertação, que são interessantes e acessíveis ao trabalho com a Modelagem Matemática, objetivando dinamizar as aulas de matemática contribuindo no processo de construção do conhecimento.

Inicialmente, trouxe uma discussão a respeito de algumas concepções de Modelagem Matemática e, na sequência, apresenta-se a concepção de Burak na qual foi baseado teoricamente, e em seguida as atividades realizadas pelos alunos.

Espera-se que esse material possa contribuir de forma significativa para sua prática pedagógica, bem como propiciar reflexões a respeito da utilização da Modelagem Matemática na sala de aula.

**Grata ao programa de Mestrado em Educação
Profissional (IFPA), pela oportunidade!
Aos familiares e amigos, pelo apoio, compreensão e incentivo.**

1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A Educação Matemática surgiu no século XIX, em consequência dos primeiros questionamentos sobre o ensino de Matemática. Os matemáticos da época preocupavam-se em como tornar os conhecimentos mais acessíveis aos alunos e buscavam uma renovação no ensino de Matemática. Tendo emergido da intensificação dos debates acerca do ensino de matemática, a educação matemática ganha destaque a partir do final século XIX e início do século XX, consolidando-se como subárea da matemática e da educação durante o Congresso Internacional de matemáticos, realizado em Roma, em 1908, com a fundação da Comissão Internacional de Instrução Matemática (ICMI) (MIGUEL et al., 2004).

No Brasil, foi na década de 1950 que as discussões sobre Educação Matemática tiveram suas origens. No entanto, sua consolidação se deu em 1988, ano de fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM.

Conforme destaca Skovsmose (2008, p. 23-24), “[...] quando a educação matemática se abre para questões como justiça social, é possível acreditar em um cenário em que alunos melhoram a autoestima, a ponto, inclusive, de poderem questionar a autoridade.” O docente durante anos vem atuando de diversas maneiras, com habilidades e às vezes sem muitas técnicas ou sem auxílios de materiais que possam contribuir com sua vida profissional, muitas são as práticas existentes, umas até bastante utilizadas, outras nem são lembradas.

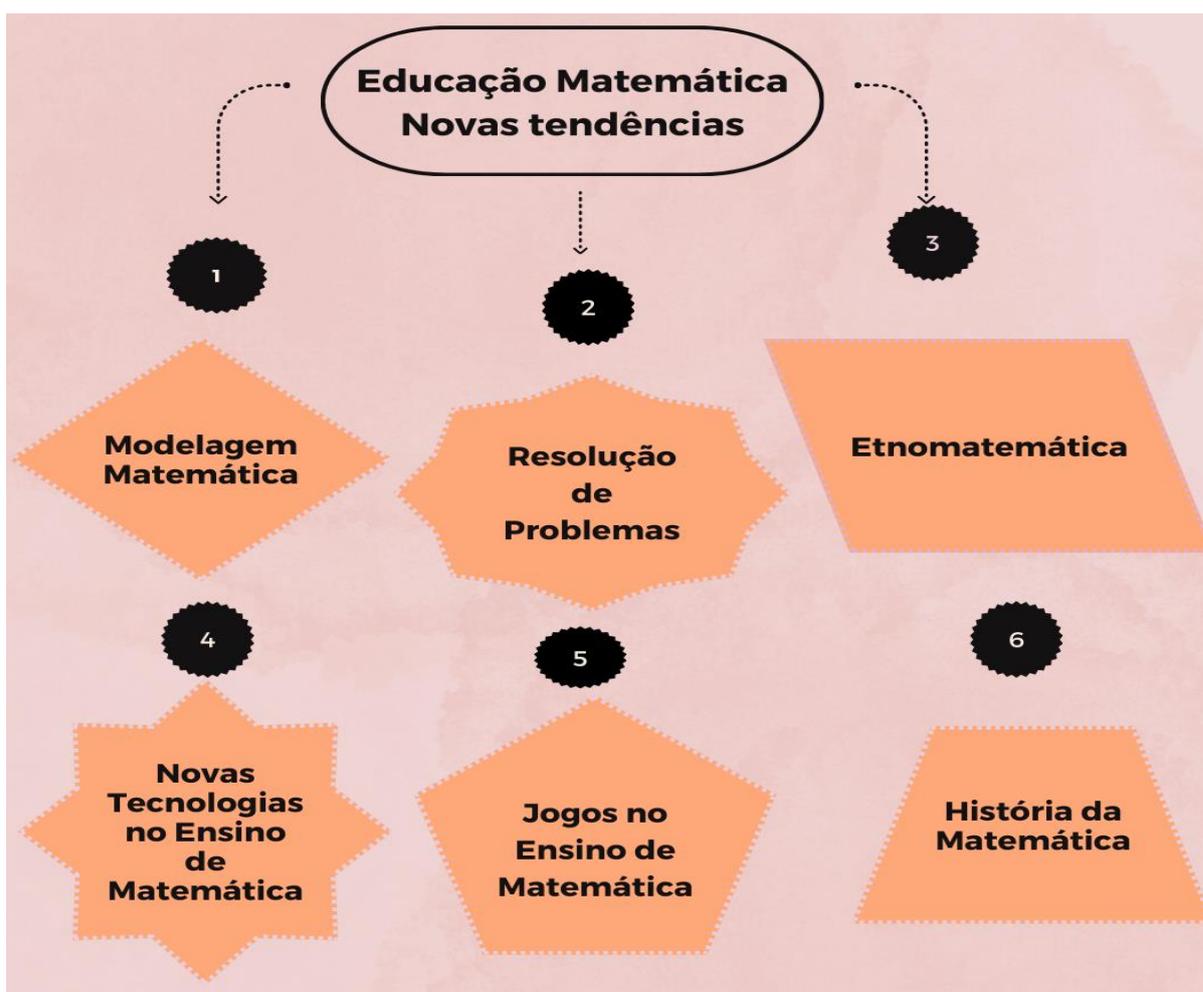
O Ensino da Matemática vem se moldando ao longo de muitos de anos, não só pelo o que é ensinado aos alunos, mas também pela forma de como é ensinada a Matemática. Lembrar da evolução do ensino pode nos ajudar a pensar sobre isso.

1.1 Novas Tendências Matemática

O Ensino da Matemática vem se modificando ao longo de muitos de anos, não só pelo o que é ensinado aos alunos, mas também pela forma de como é ensinada a Matemática. A forma de educação teve que se adaptar ao passar do tempo com as mudanças da sociedade. Em algum momento surgiram as Tendências do Ensino e a Educação Matemática não ficou de fora (CAVALCANTI, 2010).

Para Lopes e Borba(1994), uma tendência é uma forma de trabalho que surgiu a partir da busca de soluções para os problemas da Educação Matemática. A partir do momento que é usada por muitos professores ou, mesmo que pouco utilizada, resulte em experiências bem sucedidas, estamos diante de uma verdadeira tendência. Colocam, ainda, que a Educação Matemática crítica, a etnomatemática, a modelagem matemática, o uso de computadores e a escrita na Matemática são verdadeiras tendências como mostra a figura 02.

Figura2: Novas tendências matemáticas



Fonte: Elaboração Própria (2023)

Observa-se, que são diversas as linhas metodológicas que podem contribuir na construção de conceitos matemáticos pelos alunos, onde eles se tornam ativos na sua aprendizagem. Por meio de novas tendências, eles deixam de acreditar que a aprendizagem da matemática possa ocorrer como consequência da absorção de

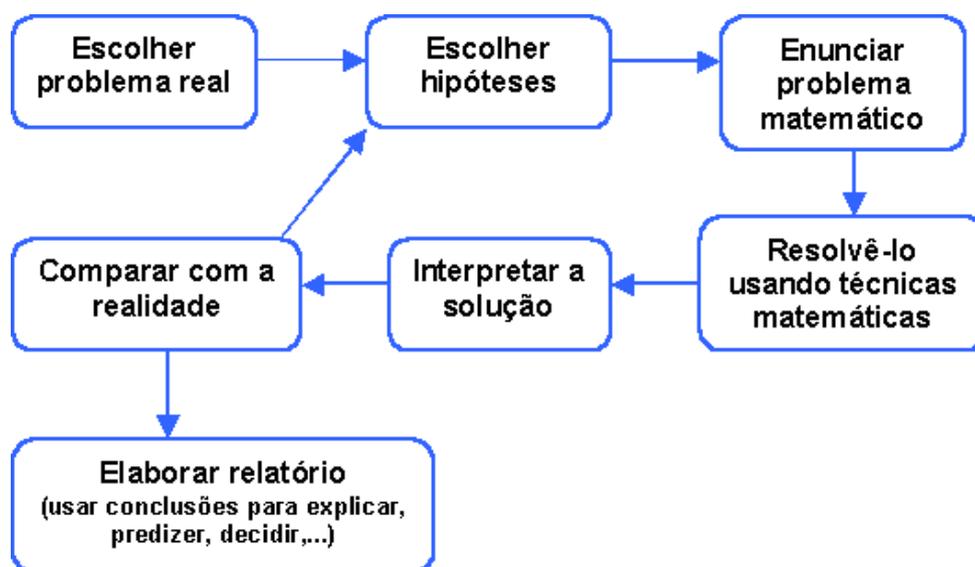
conceitos passados a eles por um simples processo de transmissão de informação.

Porém, o ensino da matemática no âmbito escolar apresenta desafios. Um desses é a forma abstrata no qual essa disciplina é abordada, desvinculada da realidade e baseada na memorização de regras e fórmulas (BOEKAERST, 2002). A proposta da modelagem é contribuir com um ensino mais dinâmico, com objetivo de ajudar na construção do conhecimento.

1.2 Modelagem Matemática

Existem formas diferentes de definir uma atividade de Modelagem. Partindo de uma perspectiva sociocrítica, a Modelagem Matemática visa o entendimento da realidade em que os alunos estão inseridos por meio da reflexão, análise e pensar crítico sobre essa realidade. Diversos autores fazem análises diferentes. Para Bassanezi (2015) e Burak (1992), os estudantes devem escolher os temas geradores e o professor, a partir dessas escolhas, deve ajudar os estudantes a buscar as soluções matemáticas para o problema escolhido.

Figura 3: Modelagem Matemática



Fonte: <https://www.mat.uc.pt/~jaimecs/imag/modela1.gif>

Em se tratando das concepções, Burak (1992, p. 62), em sua tese, entende a modelagem matemática como um “conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no

cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões”. Na perspectiva do encaminhamento em sala de aula, Burak (1998, 2004) propõe o desenvolvimento da Modelagem Matemática em 5 (cinco) etapas como mostra a figura 4.

Figura 4: Etapas da Modelagem matemática Burak (1998, 2004)



Fonte: Elaboração própria (2023)

As atividades foram realizadas com base nas cinco etapas sugeridas por Burak (2004), para o desenvolvimento da Modelagem Matemática. No item 1-4, encontra-se um plano de trabalho, que servirá de referência para o docente, nesse plano contempla os pré-requisitos e sugestões de um roteiro com atividades com a modelagem matemática, dentro da temática de ensino de porcentagem. O objetivo foi fazer com que cada aluno pudesse perceber a importância da matemática para a vida, a sua presença no dia a dia, conhecer e desenvolver estratégias de pensamento

e buscar soluções distintas e em especial contribuir com a prática pedagógica dos docentes.

No quadro 01 observa-se, algumas das vantagens do uso dessa tendência baseadas em Burak (2010), para o ensino e aprendizagem na sala de aula. A modelagem contribui de forma significativa na aprendizagem dos alunos.

Quadro 1- Infográfico 1

PONTOS POSITIVOS COM A MODELAGEM

PARTICIPAÇÃO ATIVA



Aulas mais dinâmicas com a participação dos alunos. Oportunizando o trabalho em grupo, de forma colaborativa nas atividades escolares.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Utiliza a Modelagem Matemática para despertar nos alunos um maior interesse pela Matemática.



APROXIMAR DA REALIDADE



Busca, a todo instante, o desenvolvimento da criatividade, da motivação, do espírito crítico e da curiosidade dos alunos, dentro de suas realidades.

ATIVIDADES DIFERENCIADAS

Utiliza sempre em suas práticas pedagógicas a construção de conceitos de forma contextualizada.



Fonte: Elaboração Própria (2023)

1.3 Como fazer modelagem?

Dentre as várias formas de se trabalhar a modelagem, uma delas de favorecer essa familiarização dos alunos com a Modelagem é propor tarefas com base no que Barbosa (2001, p. 38) classifica em termo de casos. A opção por um desses casos (ver a tabela 1) “depende das possibilidades do contexto escolar, da experiência do professor, dos interesses dos alunos e de outros fatores”. Esses casos determinam configurações curriculares que se diferenciam em termos do que cabe ao aluno e ao professor. O trabalho presente foi baseado no caso 1.

Tabela 1: Casos de modelagem segundo Barbosa 2001.

	<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>	<i>Caso 3</i>
<i>Elaboração da situação-problema</i>	professor	professor	professor/aluno
<i>Simplificação</i>	professor	professor/aluno	professor/aluno
<i>Dados qualitativos e quantitativos</i>	professor	professor/aluno	professor/aluno
<i>Resolução</i>	professor/aluno	professor/aluno	professor/aluno

Fonte: <https://www.researchgate.net/publication/342163009/figure/fig1/AS:902332455862273@1592144230883/Figura-1-O-aluno-e-o-professor-nos-casos-de-Modelagem-Fonte-BARBOSA-2001a.ppm>

No caso 1, a elaboração da situação-problema e a apresentação dos dados ficam a cargo do professor, cabendo aos alunos o processo de resolução. É importante destacar que o fato de o professor elaborar a problemática e apresentar os dados não tira dos alunos a possibilidade de problematizar, pois ela pode ser uma problemática geradora de outras. A dinâmica do professor será fundamental para conduzir a um bom desenvolvimento da atividade.

1.4 Ensino de porcentagem (Sequência didática)

Segundo Dante e Viana (2020) entre as inúmeras aplicações da porcentagem está a de auxiliar na resolução de problemas de ordem financeira, como cálculo do valor de prestações, pagamento de impostos, rendimento de poupança e outros. Nas atividades propostas, podemos observar uma atividades que podem ajudar o aluno a entender o uso da porcentagem no cotidiano.

Segundo Dante (2010), assim se desenvolveu a Matemática Financeira, que utiliza uma série de conceitos matemáticos aplicados à análise de dados financeiros em geral.

PLANO DE TRABALHO SOBRE: Modelagem matemática e o ensino de porcentagem

Duração do plano de trabalho:

- ✓ 8 aulas (quarenta e cinco minutos cada aula)

Pré – requisitos:

- ✓ Atividades com multiplicação e divisão
- ✓ Conceito de fração;
- ✓ Números decimais e suas representações

Materiais Necessários:

Lista de exercícios, Lápis, Borracha, Calculadora Quadro branco, data show Caneta de quadro branco, Texto informativos.

Objetivos do ensino de porcentagem

- ✓ Explorar situações que envolvem porcentagem.
- ✓ Resolver problemas envolvendo o cálculo de porcentagem.
- ✓ Interpretar taxas e índices de natureza socioeconômica, investigando os processos de cálculo desses números, para analisar criticamente a realidade.

Tópicos de porcentagem a serem abordados na sequência didática

- ✓ Percentual de aumento
- ✓ Percentual de desconto
- ✓ Compras a prazo
- ✓ Compras à vista

- ✓ Resolução de problemas sociais
- ✓ Aumentos e descontos sucessivos
- ✓ Relações comerciais.

Explorando a porcentagem (Pré - requisitos)

No Ensino Fundamental estudamos que a porcentagem é uma forma usada para indicar uma fração de denominador 100 ou qualquer representação equivalente a ela. Mas para entender o conceito matemático dessa indeterminação, vamos olhar para as imagens abaixo.

Termos da divisão

dividendo divisor

12 | 4

0 3 → quociente

resto

2009 | 19

109 105

95

14 Resto da divisão

84 → fator ou multiplicando

x 7 → fator ou multiplicador

588 → produto

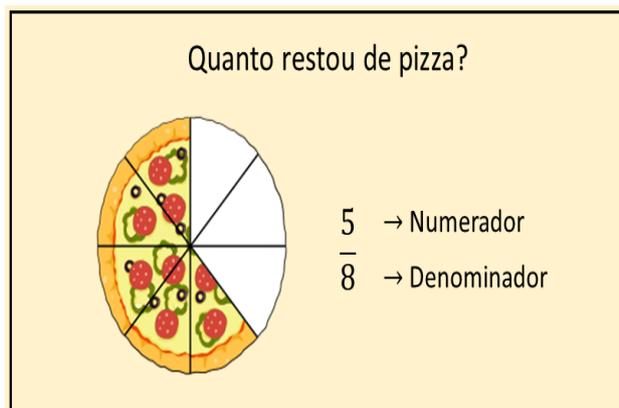
➤ Primeira Etapa: 2 aulas

Para o teste de nivelamento, aborda-se primeiramente os conceitos com as operações fundamentais como: multiplicação e divisão, lembrando as aulas do Ensino Fundamental.

Espera-se que os alunos relembrem as formas de divisão exata e não exata, e a fazer cálculos de multiplicação.

Relembrando Frações

- Uma fração é a representação de uma ou mais partes de algo que foi dividido em partes iguais;
- Uma fração representa uma divisão, em que o numerador equivale ao dividendo e o denominador equivale ao divisor;
- Uma fração é um número racional.



Veja mais sobre "O que é fração?" em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-fracao.htm>

Números decimais: Os números decimais tem como principal característica a presença da virgula. Eles aparecem com frequência em nosso cotidiano.

Exemplo: Durante o ano, um dos itens com valor que sofreu aumentos consecutivos foi a carne bovina. Em um supermercado, no início de janeiro, pagava-se R\$ 22,50 pelo quilo de determinada carne. Após os sucessivos aumentos, essa carne passou a custar R\$ 39,90 em dezembro. Qual diferença paga por um cliente que comprou 2,5 kg desse produto em dezembro e em janeiro?

NÚMEROS DECIMAIS

Vamos recordar o que aprendemos sobre os números decimais?

Os números decimais são formados por uma parte inteira e uma parte decimal.

1,345

Parte inteira Parte decimal

PROFESSOR RONALDO

Fração	Forma decimal
$\frac{1}{10}$	0,1
$\frac{5}{10}$	0,5
$\frac{17}{10}$	1,7
$\frac{92}{10}$	9,2

➤ Segunda Etapa: 2 aulas

Porcentagem:

REPRESENTAÇÕES DA PORCENTAGEM		
Porcentagem	Fração	Decimal
50%	$\frac{50}{100} = \frac{1}{2}$	0,50
25%	$\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$	0,25
75%	$\frac{75}{100} = \frac{3}{4}$	0,75
35%	$\frac{35}{100} = \frac{7}{20}$	0,35
180%	$\frac{180}{100} = \frac{18}{10}$	1,8

Definição segundo JAKUBOVIC E LELLIS (1995, p.176):

Porcentagem é qualquer razão $\frac{a}{b}$, na qual o número **b** é igual a 100.

- A porcentagem 100 a é indicada assim: a%.
- O símbolo % indica uma divisão por 100.
- Por exemplo: **27% = $\frac{27}{100}$**

As porcentagens costumam ser representadas de três maneiras, além da representação geométrica.

Exemplos de atividades com porcentagem

1- Em uma loja, uma máquina de bater açaí custava R\$ 1500,00 e seu preço sofreu um aumento de 3%. Logo após o aumento a loja resolveu fazer uma promoção oferecendo um desconto de 3% no mesmo produto. Qual o valor do produto após o aumento e após o desconto?



2- Durante o ano de 2023, um dos produtos que teve aumentos sucessivos foi o Açaí. Se, em determinada data, o litro popular custava R\$ 8,00, passou atualmente a custar em média R\$ 20,00. Então o aumento sofrido foi de:



➤ **Terceira Etapa: 2 aulas**

As atividades com modelagem matemática foram resolvidas baseadas no conceito de matemática segundo Burak (2004), seguindo seu asso a passo. Depois de ter lembrado conceitos de operações básicas, de fração e introdução a porcentagem, chega-se na atividade final com a modelagem matemática por meio de uma sequência didática.

1.5 Orientações para o professor

O Pequeno roteiro de Instruções para o professor são sugestões de dicas e pensamentos para auxiliar os professores nas atividades aqui propostas. Nele, professores com larga experiência apresentam sugestões, citações e orientações que levarão o leitor a refletir sobre sua atuação e performance em sala de aula.

As ideias presentes nesta sequência didática é uma contribuição para que o professor aprimore ainda mais seu potencial pedagógico, cooperando para o desenvolvimento do ensino, uma área tão importante, mas, desafiadora.

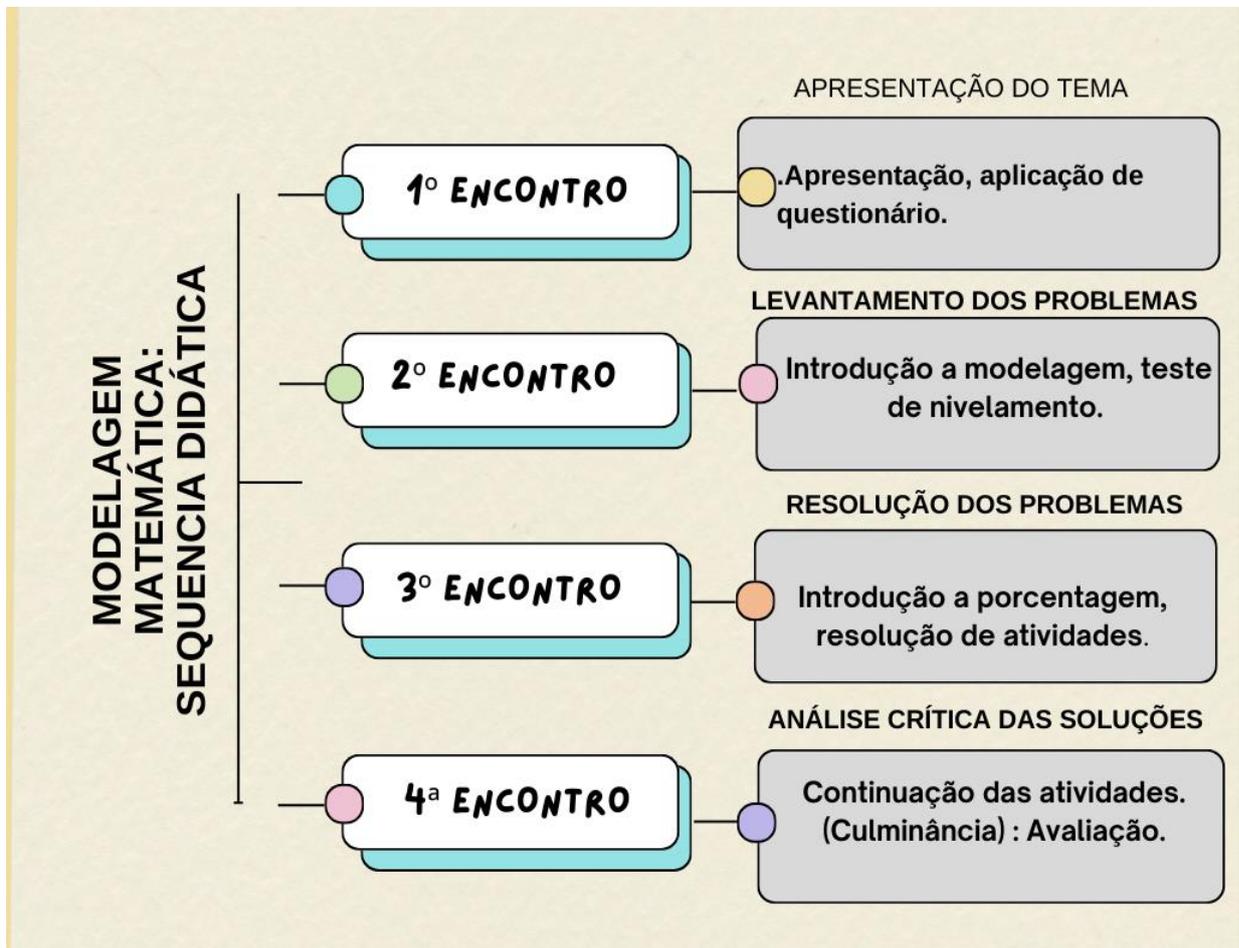
Com base nas atividades propostas que foram utilizadas para as tarefas em sala, os alunos com mediação do professor titular, poderão elaborar uma outra atividade, tendo essa como referência para ser apresentada em outras aulas.

Burak (2004) propõe cinco etapas para o desenvolvimento da Modelagem Matemática:

1. Escolha do tema;
2. Pesquisa exploratória;(Motivação para o tema)
3. Levantamento do(s) problema(s);

4. Resolução do(s) problema e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema
5. Análise crítica da(s) solução(ões)

Figura 5: Roteiro para atividade em sala de aula, Burak (2004).



Fonte: Elaboração Própria (2023)

Os encontros dependem de cada professor, podendo ser até menor a quantidade de aulas.

- **A tarefa pode ser elaborada em grupos.**
- A atividade pode ser pensada para ser desenvolvida por estudantes do primeiro, segundo ou terceiro ano do Ensino Médio Integrado, como uma atividade para ser feita em períodos não longos.

- **O grupo deve:**

- ✓ Entregar o planejamento da atividade (momentos da aula). Em uma ou máximo duas páginas, dizer qual o tema escolhido, justificar brevemente a escolha e fazer uma síntese da pesquisa exploratória;
- ✓ Fazer (resolver) a atividade e apresentar os resultados obtidos.
- ✓ Preparar uma breve apresentação (cerca de 5 minutos) para socializar com os demais participantes da turma;
- ✓ Entregar toda atividade impressa (apenas uma por grupo)

Importante observar nesse tipo de tarefa proposta

O que se pede deve ir além de uma organização de dados para compreender os resultados apresentados na proposta. O docente juntamente com os alunos podem selecionar algum aspecto (que pode ser numa reportagem ou livro) para construir uma problematização com o objeto do conhecimento de porcentagem ou outro qual quer objeto, a ser trabalhada em sala de aula.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa de campo, de caráter qualitativo e quantitativo, contou com a participação voluntária de 30 (trinta) alunos do primeiro ano do Ensino Médio Integrado do curso técnico de Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA) Campus- Abaetetuba no ano de 2023. Utilizou-se de questionários abertos, atividades de nivelamento, atividades propostas de porcentagem, materiais de apoio impresso e vídeo aulas durante a atividade em sala, e fotos para registrar a dinâmica da modelagem matemática por meio da sequência didática. Os encontros destinados ao desenvolvimento da pesquisa foram realizados no horário da aula, com a participação do professor titular.

Apresenta-se, agora, as atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas na presente pesquisa de campo e que ficam como sugestão para os professores da área como referência de um trabalho com alunos do Ensino Médio Integrado. As atividades foram divididas em 4 encontros consecutivos totalizando 8 horas aulas de matemática.

O problema da pesquisa se pauta em saber como a modelagem matemática associada ao trabalho como princípio educativo poderá ajudar no ensino de porcentagem dos alunos do EMI. Por meio dessa sequência didática, concluiu-se que as atividades com a modelagem são ferramentas essenciais e contribuiu de forma significativa na aprendizagem dos alunos, dessa maneira observou-se que houve uma contribuição ao ensino de matemática, com aulas mais dinâmicas e agradáveis.

2.1 Desenvolvimento da atividade

Para a sequência didática, utilizou-se como referência a proposta por Zabala (1998). Para Zabala (1998, p. 18) sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelos professores como pelos alunos”. Embora as atividades por meio da modelagem matemática possam apresentar resultados previsíveis ou não, seguir os passos de Zabala (1998), é essencial para o bom desempenho da mesma.

Para que haja uma sequência didática (SD) se faz necessário seguir algumas etapas importantes para um bom desenvolvimento de atividades. Nos encontros relatados, estão presentes a descrição de atividades e sugestões para contribuir nas

aulas presenciais, eles estão baseados na sequência de Zabala (1998), e na teoria de modelagem, Burak (2004).



1º ENCONTRO

ESCOLHA DO TEMA E PESQUISA EXPLORATÓRIA

Com o assunto a ser abordado, a escolha do tema foi feita pelo pesquisadora para otimizar o tempo. Algumas “situações do cotidiano” foram sugeridas por eles e anotadas no quadro para que os mesmos pudessem interagir com maior interesse, o que possibilitaria um ensino de Matemática mais dinâmico e mais significativo para os estudantes, conforme o entendimento de Burak (2004).

APRESENTAR AOS ALUNOS A SITUAÇÃO PROBLEMA EM RELAÇÃO AO TEMA ESTUDADO.

1º MOMENTO

Neste primeiro momento foi apresentado ao aluno o tema que seria estudado “a modelagem matemática e o ensino de porcentagem: o açaí nosso de cada dia”, e o método de estudo, que no caso era a pesquisa dirigida. Foram necessárias duas aulas expositivas, uma para explicar o tema de estudo e outra para explicar a pesquisa dirigida, entregar os termos do TALE e TCLE para devidas assinaturas, e apresentar o programa de mestrado suas contribuições na sociedade.

PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS OU QUESTÕES.

2º MOMENTO

O problema foi proposto com os alunos organizados individualmente, numa turma com 30 discentes do curso técnico de informática. Considerando o tema de estudo, o ensino de porcentagem, por meio da modelagem matemática chegou-se ao seguinte problema: como melhorar a qualidade do ensino de matemática por meio da modelagem matemática?

Com a finalidade de melhor conhecer o perfil dos alunos participantes da pesquisa, foi entregue aos mesmos um questionário aberto para que se pudesse levantar alguns dados, e avaliar o gosto pessoal pela Matemática.

QUESTIONÁRIO PARA SER APLICADO ANTES DA ATIVIDADE PRÁTICA

1) Você considera a matemática importante? Explique.

2) Você consegue visualizar a aplicação da matemática em outras áreas do conhecimento, ou até mesmo em outras disciplinas (história, geografia, português, ciências, artes etc.)? Explique.

3) Os conteúdos matemáticos estudados em sala apresentam uma utilidade para o nosso dia a dia? Explique.

4) Em sua opinião, os conteúdos de matemática são interessantes? Por quê?

5) Você apresenta dificuldade em relação à forma como os professores de matemática ensinam os conteúdos? Explique.

6) Quais são as dificuldades que você apresenta na aprendizagem dos conteúdos Matemáticos?

() falta de concentração

() falta de interpretação

() não gosto da matemática

() não apresento dificuldades nos conteúdos de matemática.

7) Considera que aprende matemática:

() rapidamente

() necessita de muita explicação

() nunca aprende.

Explique a escolha da resposta.

8) Dê sua opinião sobre as atividades realizadas em grupos.

9) A matemática te desperta algum tipo de sentimento? Justifique.



2° ENCONTRO

LEVANTAMENTO DOS PROBLEMAS .

Iniciou-se com um diálogo sobre os conceitos da Educação Profissional e Tecnológica elencada ao ensino de matemática, e por conseguinte a apresentação dos conceitos da modelagem matemática. Foi apresentado aos alunos um vídeo de duração 7min com objetivo de mostrar como a modelagem poderia contribuir nas aulas presenciais e melhorar assim a metodologia do professor.

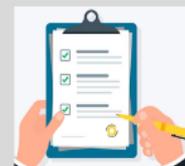
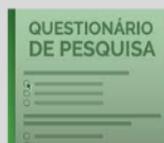


Introdução à Modelagem Matemática, ano 2016 no canal Matemática e Ensino. Publicado pelo Professor Rômulo Machado, pesquisador e professor de matemática, vídeo(7mim) Disponível em: <https://youtube.com/watch?v=Useoh7SOBok&feature=shares>.

PROPOSTAS DE FONTES DE INFORMAÇÃO

3° MOMENTO

Neste momento foram analisadas todas as possíveis fontes de informação que poderiam fundamentar a pesquisa: pesquisa bibliográfica, aplicação de questionário, vídeo aula sobre o conceito de modelagem, e um diálogo a respeito das diversas situações que envolvem a matemática na realidade. No caso foram observação e pesquisa bibliográfica.



Os principais materiais de apoio, além de questionários, foram documentos do DIEESE (2020/2021), assim como uns vídeos sobre a alta do preço do açaí, sobre

modelagem e a porcentagem. O objetivo foi atualizar os alunos dos dados reais sobre a cesta básica, e proporcionar momentos de discussões e troca de conhecimentos.

BUSCA DE INFORMAÇÕES.

4º MOMENTO

Cada aluno recebeu atividades propostas de nivelamento com objetivo de observar o grau de dificuldade e habilidades com alguns conteúdos da matemática básica como: regra de três simples, problemas com multiplicação e divisão, equação do 1º grau.

2.2 Teste de nivelamento

Antes de iniciar as atividades com porcentagem, os alunos participaram de uma atividade de nivelamento, com objetivo de avaliar o nível de conhecimento em alguns conteúdos da matemática básica para assim resolver as atividades práticas da modelagem matemática por meio da sequência didática.

Figura 6: Diagrama dos assuntos trabalhados no nivelamento.



Fonte: Elaboração própria (2023)

ATIVIDADES PROPOSTAS DE NIVELAMENTO

- 1) Em uma sala de aula há 30 alunos, dos quais $\frac{1}{3}$ são meninas e não gostam de açaí com farinha de mandioca. Quantas meninas não tomam açaí com farinha?
- a) 10 meninas
 - b) 12 meninas
 - c) 15 meninas
 - d) 18 meninas
- 2) O leite, fonte rica em cálcio e outras vitaminas, sempre esteve entre as bebidas mais consumidas pela população. Buscando atender esse mercado, um pequeno produtor dispõe de 6 vacas leiteiras, que produzem diariamente, em média, 5 litros de leite por dia. Então, a quantidade de leite produzida em uma semana em média é igual a:
- a) 30.
 - b) 150.
 - c) 180.
 - d) 210.
- 3) Com a meta de arrecadar alimentos para a população mais carente, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFPA- Abaetetuba), organizou com um grupo de alunos e se dividiu em 6 grupos com 8 alunos cada um deles. O objetivo era atender às 432 famílias carentes da região com a doação de, pelo menos, uma cesta básica para cada família. Suponha que a arrecadação tenha sido feita de forma igualitária por alunos, então, o número de cestas básicas que cada aluno conseguiu, no mínimo, foi de:
- a) 12
 - b) 11
 - c) 10
 - d) 9

4) A chuva, quando em excesso, traz vários problemas para a população. Em uma determinada cidade brasileira, houve a danificação da estrutura de uma ponte. Para arrumá-la, a prefeitura constatou que seriam necessários 12 funcionários para terminar a obra em 2 meses. Sabendo que era ano político e visando à reeleição, o prefeito decidiu que terminaria a obra em 15 dias. A quantidade de funcionários necessários para realizar a obra nesse período é de:

a) 18

b) 24

c) 36

d) 48

5) O salário de um vendedor é composto por uma parte fixa de R \$850,00 mais uma comissão de R \$60,00 a cada produto vendido. Se em um determinado mês um cliente recebeu o salário de R\$ 1870,00, a quantidade de produtos vendidos foi igual a:

a) 15

b) 16

c) 17

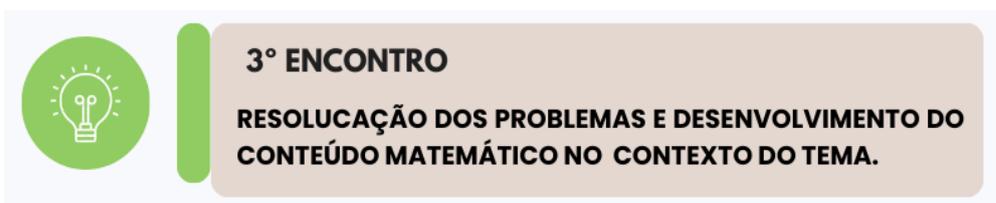
d) 18

6) Na vitaminosa de seu José são vendidos muitos litros de açaí por dia. Assim que começou o período da safra, uma grande produção já foi comercializada para empresas e população local. A tabela abaixo mostra a produção nos três primeiros dias.

1º mês de venda	Produção
1ª semana	3265
2ª semana	4127
3ª semana	3251
4ª semana	2987

a) Qual a produção total no mês?

b) De quanto foi a queda na produção entre a semana de maior e menor produção?



Mediando o encontro e incentivando o diálogo, orientou-se os alunos para a realização das atividades. Iniciou-se com um pequeno vídeo sobre porcentagem intitulado A Matemática e o dinheiro - Matemática - Ens. Médio - Telecurso. A intenção foi apresentar os principais tópicos sobre esse assunto para depois fazer uma discussão e investigação com os alunos a respeito dos conhecimentos que estes adquiriram durante suas vidas acadêmica e cotidiana.



A Matemática e o dinheiro - Matemática - Ens. Médio, vídeo (14:09min) Publicado pelo Telecurso 2000. Senai São Paulo. Disponível em: <https://youtu.be/Z380Z6rqkUY>.

Para a sequência de atividades com porcentagem, o vídeo ajuda a entender o conceito bem como, mostra exemplos do uso da mesma no dia a dia. O objetivo da atividade é apresentar aos alunos diferentes formas do uso de porcentagem no dia a dia, discutir os métodos de resolução em sala de aula e uso fora do espaço formal.

ELABORAÇÕES DE CONCLUSÕES

5º MOMENTO

Neste momento os alunos resolveram uma sequência de atividades propostas sobre a porcentagem nos moldes da modelagem matemática. Além disso, fizeram suas especulações em relação aos problemas propostos, bem como a importância da organização financeira familiar para conduzir os consumos do mercado.

O objetivo da atividade é promover na aula um debate do uso da porcentagem, assim como observar o grau de conhecimento existente para avançar em outras atividades.

ATIVIDADES PROPOSTAS SOBRE PORCENTAGEM

1- Em que situações podemos utilizar a porcentagem?

2- Como podemos representar uma porcentagem?

3- O que significa 50% de alguma coisa?

4- Como representar 25% em forma de fração? E em forma decimal?

5- De que forma a porcentagem pode nos ajudar nas situações diárias?

6- Cite alguns exemplos em que você já usou porcentagem.

Continuando as atividades os alunos assistiram um vídeo sobre a alta do preço do açaí e receberam também um texto sobre a alta dos preços na cesta básica que podem ser acessados nos links abaixo. Novamente houve um momento de discussão sobre o tema, com análises feitas pelos mesmos, tornando a aula mais participativa e agradável.



DIEESE Pesquisa Nacional da cesta Básica de Alimentos 2020/2021. Publicado pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos.

<https://www.dieese.org.br/analisecestabasica/2021/202112cestabasica.pdf>.



O açaí está 18% mais caro e “some” das vendas e mesas do Pará, ano 2022, vídeo (3 min). Publicado pelo Jornal Liberal 2ª edição. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/11538149/?s=0s>.



4° ENCONTRO

ANÁLISE CRÍTICA DAS SOLUÇÕES.

Neste momento, foram avaliados as estratégias de solução das questões, bem como a busca por um modelo matemático que representasse o cálculo final de um produto após sucessivos aumentos e descontos

GENERALIZAÇÃO DAS CONCLUSÕES E SÍNTESE.

6° MOMENTO

O professor estabelece “pontes” entre as conclusões chegadas pelos alunos e as contribuições de autores que já realizaram anteriormente o estudo do tema abordado. Desta forma, foram analisadas as soluções dadas pelos alunos ao problema proposto.

O objetivo da atividade proposta baseou-se nas estratégias que os alunos buscaram para resolver as questões, bem como encontrar um modelo matemático para calcular sucessivos aumentos ou descontos percentuais.

ATIVIDADES PROPOSTAS COM MODELAGEM MATEMÁTICA

1) Maria quer comprar uma mini cesta básica que custa R\$ 85,00 à vista. Como não tinha essa quantia no momento e não queria perder a oportunidade, aceitou a oferta do supermercado de pagar duas prestações de R \$45,00, uma no ato da compra e outra um mês depois. A taxa de juros mensal que o supermercado estava cobrando nessa operação era de:

a) 5,9%.

b) 7,5%

c) 10,0%.

d) 12,5%.

2) Quando um devedor atrasa a conta, é bastante comum a cobrança de juros e multa pelo atraso. Uma conta de energia, que inicialmente custava R\$ 250,00, foi paga com atraso de 3 meses. Na conta havia explicações referentes ao cálculo dos juros e da multa. A multa é de 5% e os juros são de 1% a cada mês. O valor total pago por essa conta foi de:

a) R\$ 250,00

b) R\$ 257,50.

c) R\$ 265,00.

d) R\$ 270,00.

3) Em fevereiro o valor da rasa de açaí era de R\$ 135,00, porém, devido ao inverno, no início do mês de março essa rasa teve um aumento de 20%. No mês de abril, houve uma nova mudança no valor: uma redução de 20% em relação ao mês de março. Ao comparar o valor da rasa de açaí no decorrer dos meses, podemos afirmar que:

a) o valor da cesta em fevereiro e abril é o mesmo.

b) o valor da cesta em fevereiro é maior do que o valor de abril.

c) o valor da cesta em abril é maior do que o valor da cesta em fevereiro.

d) o valor da cesta em março é o mesmo que de abril.

4) Um comerciante realizou em um mês dois aumentos sucessivos em uma mercadoria. Em um primeiro momento aumentou 7% e após 10 dias aumentou 12%. De quantos por centos foi o aumento? Se o produto antes dos aumentos custava R\$ 12,50, quanto passou a custar depois dos dois aumentos?

5) A proprietária de um supermercado, devido à escassez de mercadorias, realizou quatro acréscimos sucessivos de 5%, 6%, 3%, 9%, respectivamente sobre cada produto. Se fosse realizar um único acréscimo aos produtos, equivalente a esses quatro acréscimos, qual seria a porcentagem?

6) Otávio comprou um veículo novo num valor de R\$ 45.000,00 porém, com um tempo ele resolveu vender o automóvel. Sabendo que sofreu depreciações de 20% e 15% nos dois primeiros anos. Por qual valor ele conseguiu vender o veículo após a depreciação?

7) Crie um modelo matemático para calcular o valor final de um produto após sucessivos aumentos e/ou descontos.

Após a realização da atividade, houve um momento breve de avaliação relacionado as atividades propostas.

AVALIAÇÃO.

7º MOMENTO

Os alunos preencheram o segundo questionário para validação da pesquisa após a atividade prática, além de socializar os conhecimentos com a atividade proposta.

QUESTIONÁRIO APLICADO NO FINAL DO TRABALHO PRÁTICO.

1) Após a atividade sobre a da modelagem, qual é a sua visão diante da importância da matemática? Explique.

2) Você consegue visualizar a aplicação da modelagem matemática em outras áreas do conhecimento, ou até mesmo em outras disciplinas (história, geografia, português, ciências, artes etc.)? Explique.

3) Os conteúdos matemáticos estudados durante a pesquisa e aplicação do projeto, apresentou uma utilidade para o nosso dia-a-dia? Explique.

4) Os conteúdos de matemática que foram trabalhados durante a aplicação do projeto, teve mais significado para você? Por quê?

5) Da maneira como a professora(pesquisadora) foi conduzindo os conteúdos matemáticos, houve uma aprendizagem diferenciada? Explique.

6) Usando a Modelagem Matemática, você apresentou alguma dificuldade no desenvolver dos conteúdos trabalhados?

sim não

Qual?

falta de concentração

falta de interpretação

não gosto da matemática

não tenho dificuldades nos conteúdos de matemática.

7) Durante a pesquisa, você conseguiu aprender os conteúdos de matemáticas:

rapidamente

necessitou de muita explicação

() não aprendeu

() Foi normal

8) Após o trabalho realizado com a Modelagem Matemática, mudou o seu sentimento com relação à disciplina de matemática?

9) Coloque suas observações e comente sobre o trabalho realizado durante este ano, o qual usamos a Modelagem Matemática como uma estratégia diferenciada para trabalhar porcentagem nas aulas de matemática.

3 ANÁLISE DE DADOS

A análise de dados foi realizada por meio da Análise de Conteúdo de BARDIN. A Análise de Conteúdo é uma técnica de análise de dados qualitativos muito utilizada com frequência, o livro Análise de Conteúdo, de Laurence Bardin, é citado como uma referência a este tipo de técnica. Por ser muito didático, ele facilita a sequência de tarefas e atividades a serem seguidas para fazer a análise dos dados qualitativos. De acordo com Bardin (2011, p. 15)

Segundo a autora, a função primordial da análise do conteúdo é o desvendar crítico. Para ela, o termo análise de conteúdo designa:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 47).

Para a autora é de suma importância, fazer análises críticas das atividades de maneira minuciosa, a fim de que os resultados possam apresentar dados reais e de qualidade buscando o verdadeiro sentido da aprendizagem apresentada. Para isso ela, organiza a análise em etapas para que assim facilite as informações corretas, de forma organizada e sistematizada.

Figura 7: Análise de Conteúdo Bardin (2011)



Fonte: <https://lwfiles.mycourse.app/ibpad-public/96f165def84674b9f0899929b193ae97.png>

Nessas etapas Bardin (2011) apresenta as fases de análise.

3.1 Pré-análise

Essa é a primeira etapa que a autora apresenta para a organização da Análise de Conteúdo. Geralmente, depois que já coletados os dados, partimos para a codificação. Porém, antes de iniciar a análise propriamente dita, é importante organizar os materiais e ver o que está disponível. Nesta fase, é possível avaliar o que faz sentido analisar e o que ainda precisa ser coletado, desenvolvendo um esquema de trabalho, será momento de análise dos questionários respondidos pelos alunos.

3.2 Exploração do material

Dentro desta fase, temos as etapas de codificação e categorização do material. Na codificação, deve ser feito o recorte das unidades de registro e de contexto. As unidades de registro podem ser a palavra, o tema, o objeto ou referente, o personagem, o acontecimento ou o documento. Para selecionar as unidades de contexto, deve-se levar em consideração o custo e a pertinência.

3.3 Tratamento dos resultados obtidos e interpretação

A interpretação dos resultados obtidos pode ser feita por meio da inferência, que é um tipo de interpretação controlada. Para Bardin (1977, p. 133), a inferência poderá “apoiar-se nos elementos constitutivos do mecanismo clássico da comunicação: por um lado, a mensagem (significação e código) e o seu suporte ou canal; por outro, o emissor e o receptor”. É necessário abordar de forma detalhada os recortes selecionados e voltar a fundamentação teórica da pesquisa.

Assim, pode-se concluir que a análise de conteúdo é uma leitura minuciosa e profunda, determinada pelas condições oferecidas pelo sistema linguístico e objetiva a descoberta das relações existentes entre o conteúdo do discurso e os aspectos exteriores. Essa técnica permite a compreensão, a utilização e a aplicação de um determinado conteúdo, tornando uma análise completa e detalhada como deve ser toda pesquisa seja qualitativa ou quantitativa. O trabalho presente traz a modelagem que segue umas etapas para a sua realização e por meio da análise de conteúdo foi possível apresentar de uma forma mais organizada os elementos para melhor compreensão dos leitores e principalmente dos alunos envolvidos nas atividades.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos desafios, este trabalho mostra que o processo de ensino e de aprendizagem da porcentagem, no Ensino Médio Integrado, utilizando como metodologia Modelagem Matemática se trata de um “caminho” possível e viável para a prática do professor, constituindo-se de um ambiente altamente investigativo, cujas características apontam para a manifestação de cidadão reflexivos, críticos e ativos na sociedade, ou seja, apontando aspectos que contribuem para a cidadania crítica do aluno. Contribuir com a formação de jovens e adolescente é extraordinário, atividades práticas tem suas peculiaridades, porém são importantes nesse processo.

As atividades foram baseadas em situações do dia-a-dia, tornando-se mais fácil e atraente. Analisando as atividades matemáticas, percebeu-se a necessidade e a possibilidade de se trabalhar com situações problemas mais atraentes, dinâmicas e diversificadas, que convidem aos alunos a construir seus conceitos de uma fórmula de tentar diminuir as barreiras para atingir os objetivos.

Entende-se que a sequência proposta, pode colaborar para desenvolver a autonomia do estudante, assim como o desenvolvimento científico em âmbito escolar. Percebeu-se que a pesquisa dirigida permiti sugerir trabalhar conteúdos curriculares de forma ágil e integrada, o que deve proporcionar um ensino prático e agradável tanto para alunos como docentes com objetivo de melhorar o ensino de matemática. Desse modo, espera-se que a SD possa servir para professores como referência e seja aplicada em sala de aula por eles como suporte didático.

É essencial buscar métodos para aperfeiçoar aquilo que já existe pronto, e não ter medo de mudanças. O Professor poderá realizar as atividades com duas turmas de acordo com seu planejamento utilizando o material como referência.

Portanto, que a leitura dessa sequência didática possa ajudar você, professor, educador, aluno a praticar e a desenvolver essa educação integradora, critica e reflexiva, em que a ciência Matemática, a realidade e a pratica profissional são aliadas no processo de ensino e aprendizagem, onde ambos podem ser beneficiados com a construção do conhecimento. O caminho é longo, desafiador, cheio de obstáculos e contratempos, porém, pode-se vislumbrar avanços significativos na vida pessoal e profissional.

Concluiu-se que, se queremos estudantes cada vez mais motivados, participando de forma satisfatória da construção do conhecimento, deveremos utilizar a Modelagem Matemática como metodologia de ensino, ainda citando Burak (2010, p.

36), nossa fonte de inspiração teórica e exemplar, para quem as atividades de Modelagem Matemática “satisfazem as necessidades de um ensino de Matemática mais dinâmico, revestido de significado nas ações desenvolvidas, tornando o estudante mais atento, crítico e independente”. É necessário se fazer mudanças, e isso vai acontecendo aos poucos e com quebra de paradigmas, a sociedade impõe situações desafiadoras diariamente e por isso deve-se agir com habilidades, criticidade para superar as desigualdades.

É relevante destacar algumas contribuições oferecidas pela Modelagem Matemática enquanto metodologia de ensino, para a nossa prática docente: a contribuição para um ensino contextualizado capaz de despertar maior interesse, motivação e participação dos alunos na construção do conhecimento; favorecimento e valorização no estudante do desenvolvimento de aspectos de criticidade, a consciência da importância de sua participação na sociedade, e a capacidade de associar o “conteúdo escolar” com seu dia a dia e em especial a autonomia em sala de aula, tornando assim o ensino de matemática mais agradável tanto para alunos como para professores.

Reforçando o êxito na sequência didática realizada, deixa-se uma contribuição para docentes, pesquisadores e profissionais de outras áreas do conhecimento para que possam usar como referência nas suas atividades fazendo suas análises críticas, e com propósito de novos objetivos metodológicos. A Modelagem Matemática é uma excelente ferramenta para concretizar esses objetivos, proporcionando contribuições à aprendizagem e à formação integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: **Matemática. Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 268f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

BATISTA, Natália Lampert; FELTRIN, Tascieli; BECKER, Elsbeth Léia Spode. **Autoformação docente e reflexões sobre vivências escolares**. Inquietações e Propositoras na Formação Docente. Capítulo 7. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.

BURAK Dionísio, **A modelagem matemática e a sala de aula**. In: I EPMEM – I Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 2004. Anais ...Londrina, 2004.

BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula**. Revista de Modelagem Na Educação Matemática, Blumenau, v. 1, n. 1, p.10-27, 2010.

BURAK, Dionísio **Modelagem Matemática na educação básica numa perspectiva de Educação Matemática**. In: BURAK, D; PACHECO, E.R.; KLÜBER, T.E. (Orgs.) Educação Matemática: Reflexões e Ações. Curitiba: CRV, v. 1, p. 147-166, 2010.

DANTE, Luiz Roberto, VIANA Fernando: **Estatística e Matemática Financeira 1ª ed.** -- São Paulo: Ática, 2020.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, Papirus, 2001 (Coleção Perspectiva em Educação Matemática).

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23ª ed. Campinas: Papirus, 2012.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; BORBA, Marcelo de Carvalho. **Tendências em educação matemática**. Revista Roteiro, Chapecó, n. 32, p. 49-61, jul./dez., 1994.

MIGUEL, A.; GARNICA, A. V.; IGLIORI, S. B. C.; D'AMBROSIO, U. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 27, p. 70-93, 2004.

RAMOS, Marise Nogueira. **Concepção do ensino médio integrado à educação profissional**. In: O Ensino Médio integrado à educação profissional: concepções e construções a partir da implantação na Rede Pública Estadual do Paraná. Curitiba, SEED/PR: 2008.