



Modelagem Matemática
com alunos do
Ensino Fundamental

Nágela Martins
Karina Alessandra Pessoa da Silva

REDAÇÃO

Nágela Martins

Karina Alessandra Pessoa da Silva

CAPA

José Guilherme Lopes Nicolini

Faz parte da pesquisa de mestrado “Percepção da matemática por alunos do Ensino Fundamental em atividades de Modelagem Matemática” para o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campi Cornélio Procópio e Londrina.



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

3

NÁGELA MARTINS

MODELAGEM MATEMÁTICA COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

MATHEMATICAL MODELING WITH ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

LONDRINA

2023



NÁGELA MARTINS

4

MODELAGEM MATEMÁTICA COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

MATHEMATICAL MODELING WITH ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campi Cornélio Procópio e Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dra. Karina Alessandra Pessoa da Silva

LONDRINA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuem o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério Da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Londrina



5

NÁGELA MARTINS

**PERCEPÇÃO DA MATEMÁTICA POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL EM
ATIVIDADES DEMODELAGEM MATEMÁTICA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino De Matemática.

Data de aprovação: 20 de Outubro de 2023

Dra. Karina Alessandra Pessoa Da Silva, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Emerson Tortola, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Lilian Akemi Kato, Doutorado - Universidade Estadual de Maringá

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 20/10/2023.

CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Como se chama?

Modelagem Matemática com alunos do Ensino Fundamental.

6

O que é?

Trata-se de um material que permite ao usuário contemplar sugestões de atividades de Modelagem Matemática.

Por que foi produzido?

O desenvolvimento de um produto educacional é um dos requerimentos em mestrados profissionais da área de ensino. O produto educacional deve ser voltado para a utilização no campo de atuação do curso, em nosso caso, no ensino de Matemática. Assim, este material foi desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campi Cornélio Procópio e Londrina.

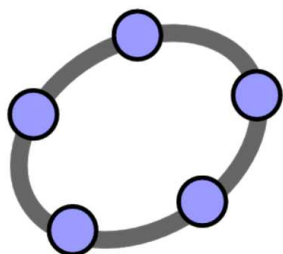
Como está dividido?

O presente produto educacional encontra-se dividido em duas partes. Na primeira, refletimos acerca do aporte teórico que se fez presente, com base nas discussões acerca da Modelagem Matemática e da Percepção da Matemática. Na segunda parte, apresentamos atividades para o Ensino Fundamental. As atividades de Modelagem Matemática desenvolvidas, contam com algumas resoluções realizadas por alunos do Ensino Fundamental.

A quem se destina?

Aos professores de Matemática que atuam no Ensino Fundamental, bem como aos futuros profissionais e pesquisadores da área.

INTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DO MATERIAL



Quando essa imagem aparecer é um link que levará ao **GeoGebra**, um *software* de Matemática, com uma atividade que poderá auxiliar no desenvolvimento da proposta, lembre-se de fazer uma cópia do arquivo antes de iniciar.

7



Essa imagem levará ao *YouTube*, plataforma de vídeos *online*, que indicará um vídeo para a temática proposta.



Essa imagem redireciona a tarefa recomendada no *Google Drive*, podendo ser copiada e editada ou fazer o download da tarefa no formato *.doc*.



Professor(a)

Este Produto Educacional foi confeccionado a partir de resultados da dissertação intitulada *Percepção da Matemática por alunos do Ensino Fundamental em atividades de Modelagem Matemática*, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campi Cornélio Procópio e Londrina.

Nosso objetivo é apresentar um material para os professores do Ensino Fundamental com sugestões de atividades de Modelagem Matemática, bem como de ações que podem auxiliar o aluno a evidenciar a Matemática quando desenvolvem uma atividade de Modelagem Matemática.

As atividades que são apresentadas neste produto educacional foram desenvolvidas em duas turmas: uma de 5º ano e outra de 9º ano do Ensino Fundamental. Ambas as turmas fazem parte de uma escola privada que, gentilmente, nos permitiu empenhar nosso trabalho para mostrarmos que, de fato, atividades de modelagem podem auxiliar a articular conteúdos matemáticos presentes no material apostilado com dados provenientes da realidade e do interesse dos alunos. Na dissertação de mestrado, as discussões e as resoluções dos alunos nortearam nossas inferências sobre as percepções da Matemática, segundo uma perspectiva peirceana.

Convidamos você, professor(a), que se interessa pelo tema, a conhecer a dissertação resultante de nossa pesquisa de mestrado, disponível no Repositório Institucional da UTFPR: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2119>.

Nosso intuito é oferecer a você, professor(a), um material para complementar sua prática profissional, que lhe possibilite conhecer como podem ser desenvolvidas atividades de Modelagem Matemática no Ensino Fundamental e, se permitir, desfrutar o prazer de utilizar essa alternativa pedagógica em sua prática de sala de aula.

Bom Trabalho!

Nágela Martins
Karina Alessandra Pessoa da Silva

SUMÁRIO

PARTE I: TEORIA	10
MODELAGEM MATEMÁTICA E PERCEÇÃO DA MATEMÁTICA	11
PARTE II: ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	18
ENCAMINHAMENTOS DO 5º ANO	20
ATIVIDADE TV	21
ATIVIDADE REDES SOCIAIS	36
ATIVIDADE BELJINHO	48
ENCAMINHAMENTOS DO 9º ANO	59
ATIVIDADE RECREIO	60
ATIVIDADE PIZZA	70
ATIVIDADE SALTO ALTO	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS	94
SOBRE AS AUTORAS	97

PARTE I

TEORIA



MODELAGEM MATEMÁTICA E PERCEPÇÃO DA MATEMÁTICA

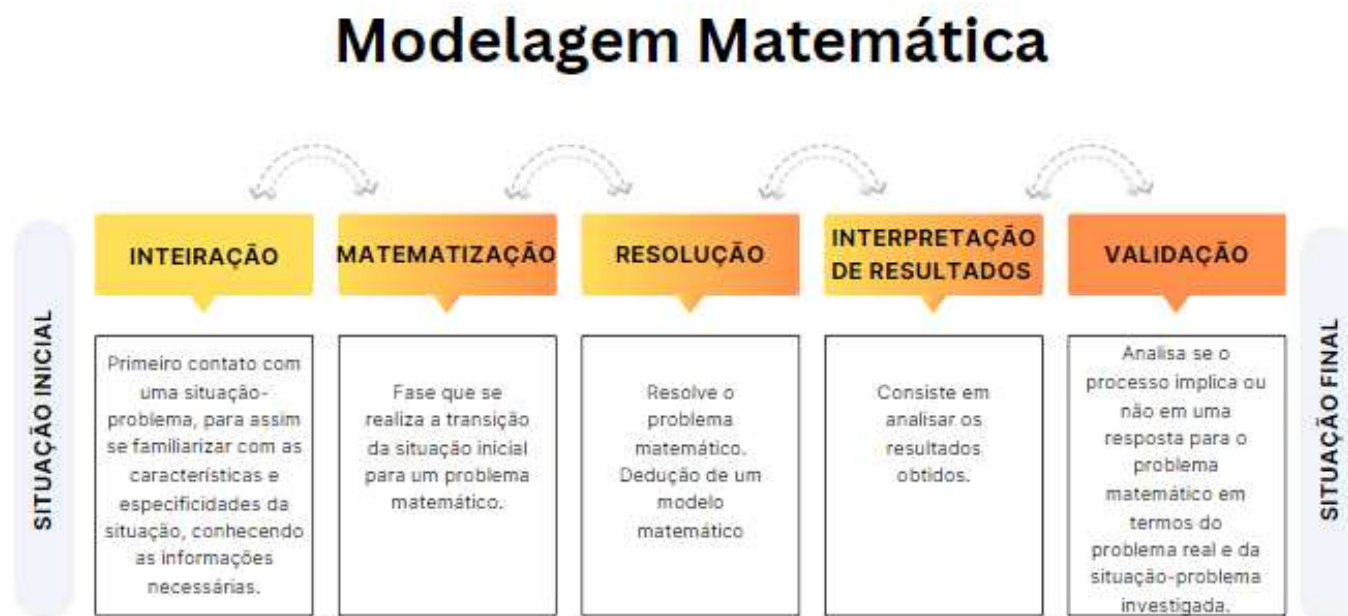
A Modelagem Matemática é um processo dinâmico, que pode ser utilizado para se obter modelos matemáticos e as suas respectivas validações; consiste na condução de uma série de ensaios, que podem tomar como base o raciocínio lógico e a utilização de diversas ferramentas matemáticas. Com isso, possibilita-se à pessoa inserida em um contexto de Modelagem, a obtenção de um sistema, ao qual caracteriza-se como sendo um modelo (BASSANEZI, 2002).

11

Segundo Fox (2006), as atividades de modelagem matemática vão além da tradicional forma de resolução de problemas, “são atividades reveladoras do pensamento que exigem que as próprias crianças desenvolvam interpretações matemáticas das situações” (FOX, 2006, p. 225).

Almeida, Silva e Vertuan (2012) estruturam e descrevem as ações presentes em uma atividade de modelagem como sendo composta por cinco fases – inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação –, conforme evidenciado e explicado na Figura 1.

Figura 1 - Fases da Modelagem Matemática

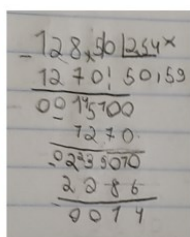


Fonte: Adaptado de Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 15)

Entre as possibilidades de modelos matemáticos, se destaca que, os alunos podem representar seus dados criando listas ou tabelas ordenadas, usando código de cores ou produzindo uma variedade de gráficos.

Exemplos

Um modelo matemático é "um tipo especial de modelo, ou seja, uma representação de aspectos de um domínio extra-matemático por meio de algumas entidades matemáticas e relações entre elas" (NISS; BLUM, 2020, p. 6).



Algoritmo da divisão

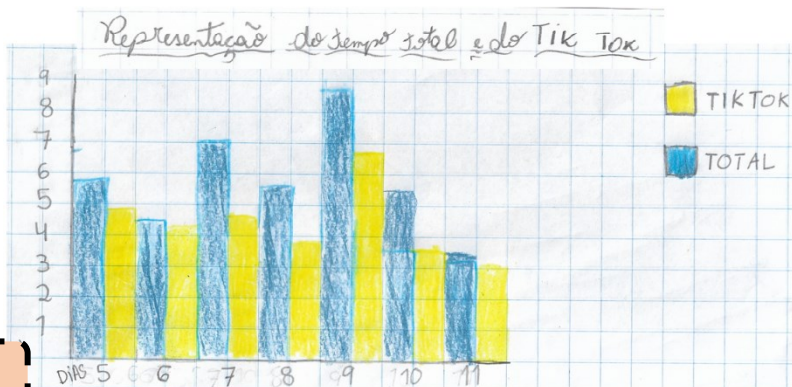


Gráfico de colunas

dias da semana	5	6	7	8	9	10	11
Tik Tok	292	250	290	225	408	226	193
WhatsApp	35	20	25	7	15	39	1
YouTube	38	1	53	1		11	5
Mobile Legends			55	120	97	45	
Agovi.io						3	9
Resso							6

Quadro

$$18,5^2 = x^2 + 10,5^2$$

$$342,25 = x^2 + 110,25$$

$$232 = x^2$$

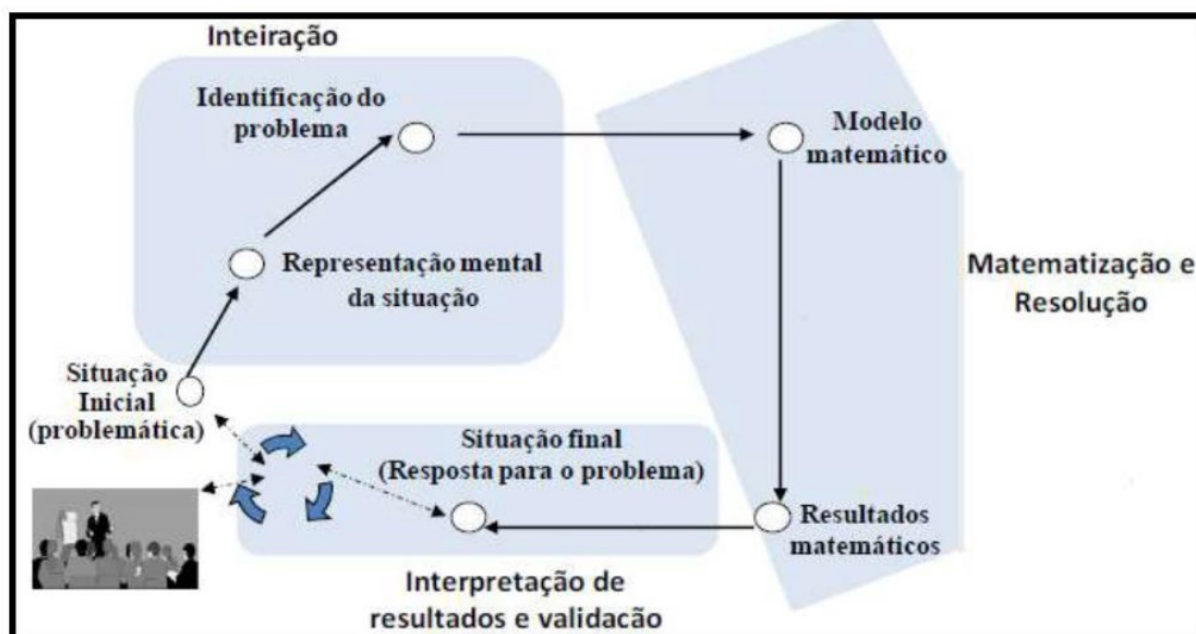
$$x = 15,230m$$

Expressão algébrica

Entretanto, se o modelo matemático obtido não foi capaz de atender às necessidades da situação, é necessário retomar o processo em alguma de suas fases anteriores. Logo, as fases apresentadas são uma tentativa de organizar o processo de Modelagem Matemática, além de serem essenciais. Tais encaminhamentos “podem não decorrer de forma linear, e constantes movimentos de ‘ida e vinda’ entre as fases caracterizam a dinamicidade da atividade” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 17).

Portanto, as fases de uma atividade de Modelagem conforme supracitadas por Almeida, Silva e Vertuan (2012), podem ser representadas de maneira *cíclica*, evidenciando suas “idas e vindas”, conforme apresentado em um ciclo representado na Figura 2.

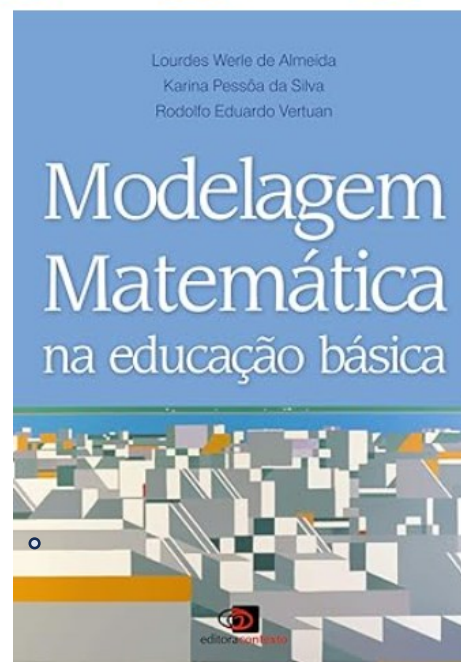
Figura 2 - Ciclo de Modelagem de acordo com suas fases



Fonte: Adaptado de Almeida, Silva e Vertuan (2012, p. 19).

O ciclo de Modelagem apresentado na Figura 2 faz parte do livro **Modelagem Matemática na educação básica**, apresentado ao lado. A obra surgiu como importante instrumento de apoio àqueles que buscam implementar a modelagem matemática em sala de aula como um elemento motivador de aprendizagem.

Você pode adquiri-lo na *internet*.



Biembengut (2009) afirma que promover atividades de modelagem matemática em qualquer nível de escolaridade, implica em ensinar e auxiliar o estudante, a fazer pesquisa sobre um assunto de seu interesse, “ao mesmo tempo que aprende os conteúdos curriculares (e não curriculares) integralmente” (BIEMBENGUT, 2019, p. 47). Assim, “além de uma aprendizagem matemática mais significativa, possibilita estímulo à criatividade na formulação e na resolução de problemas e senso crítico em discernir os resultados obtidos” (BIEMBENGUT, 2009, p. 22).

Pesquisas apontam relações positivas com os anos iniciais e o trabalho com a Modelagem Matemática. Neste nível de escolaridade encontra-se “[...] um modo de agir característico, com ações e encaminhamentos específicos, que constitui seu procedimento” (TORTOLA, 2016, p. 268), e que revela “[...] que as atividades de modelagem propostas pelos professores dos anos iniciais se moldam às práticas de ensino específicas dos professores deste nível” (SOUZA; LUNA, 2014, p. 62).

Os encaminhamentos de uma atividade de modelagem seguem orientações do professor, sendo assim o professor é um orientador nesse desenvolvimento. Então é o professor quem orchestra uma atividade de modelagem.

Orientar é indicar caminhos, é fazer perguntas, é não aceitar o que não está bom, é sugerir procedimentos;

Orientar não é dar respostas prontas e acabadas, orientar não é sinalizar que “vale tudo”;

Orientar não é esperar que o aluno simplesmente siga exemplos;

Orientar não é livrar-se de estudar, de se preparar para o exercício da função;

Orientar não é despir-se da autoridade de professor.

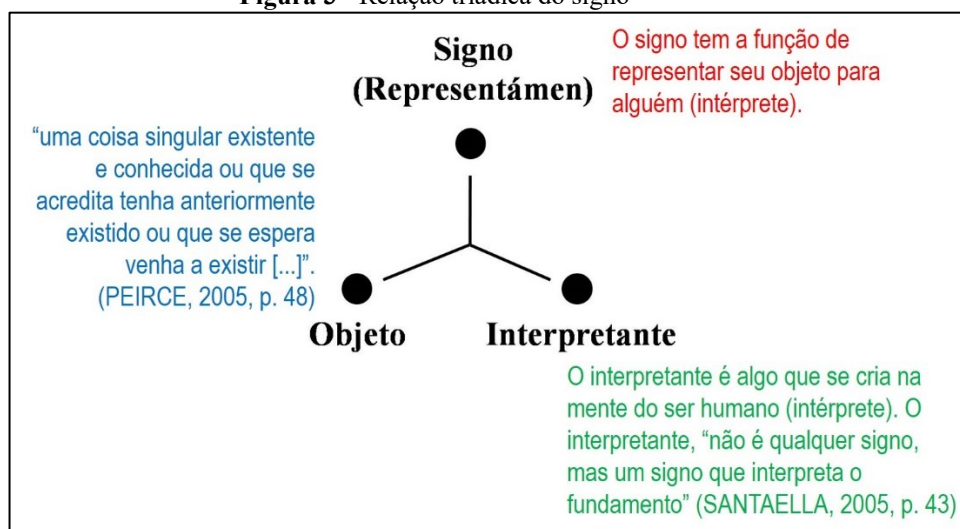
(ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 24)

No que diz respeito a atividades de modelagem desenvolvidas nos anos finais do Ensino Fundamental, Araki (2020, p. 24) afirma que a sua utilização pode favorecer o desenvolvimento do “senso de antecipação e de percepção dos estudantes, aspectos fundamentais para o pensamento matemático” (ARAKI, 2020, p. 24).

Ao desenvolver atividades de modelagem matemática, Silva e Almeida (2017) apontam que evidências sobre a percepção referente à Matemática “pode se pautar na análise dos signos produzidos por meio de registros escritos, nas falas e nos gestos [delas] que emergem” (SILVA; ALMEIDA, 2017, p. 110).

A semiótica peirceana se vale do estudo dos signos como meios que uma pessoa (intérprete) se refere, remete ou indica uma coisa (objeto), não em todos os aspectos desta coisa, mas de acordo com certa forma e capacidade (PEIRCE, 1972). A Figura 3 representa a relação triádica do signo (representámen), objeto e interpretante.

Figura 3 - Relação triádica do signo



Fonte: Adaptado de Otte (2006, p. 22).

A percepção é entendida como “a definição psicológica usada para descrever como você interpreta o que experimenta e o processo de percepção transforma suas experiências em informações compreensíveis e gerenciáveis” (HALL; LINGEFJÄRD, 2017, p. 444).

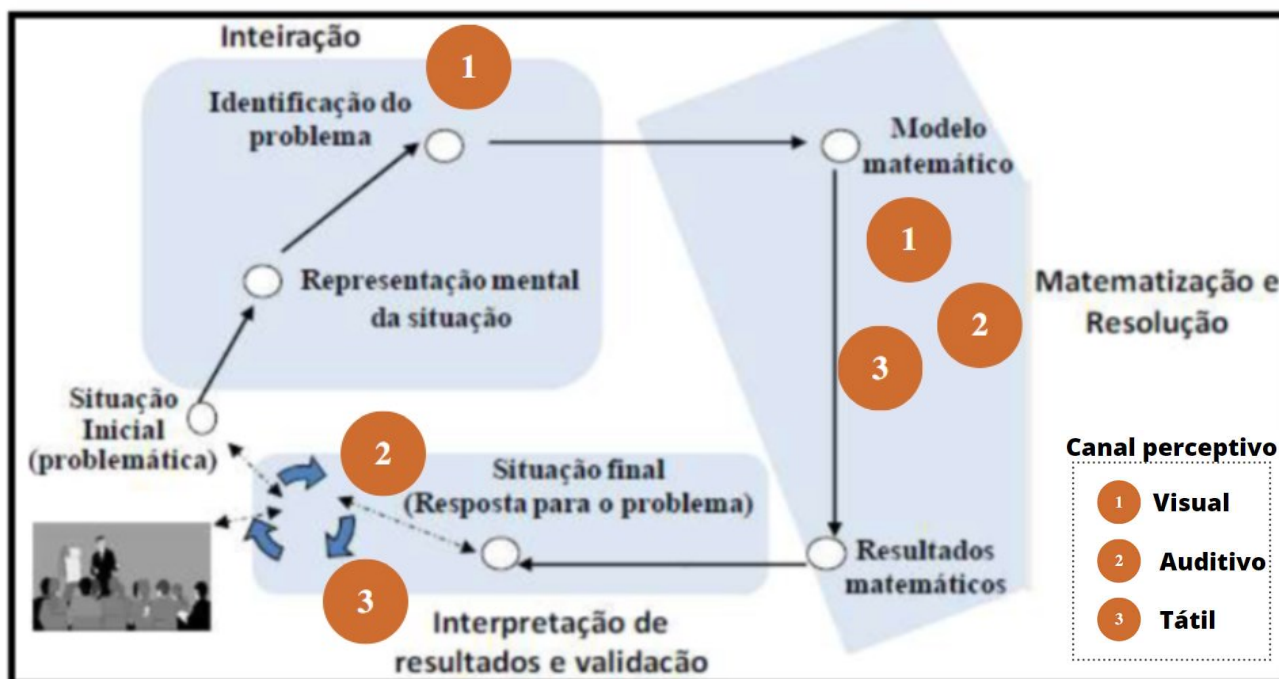
Quadro 1– Signos classificados conforme o canal perceptivo

Canal perceptivo	Exemplos
Visual (ou tóxico)	imagens, esculturas, mercadorias, palavras escritas
Auditivo (ou acústico)	palavras da linguagem oral, gritos, música, buzinas, sirenes
Tátil	palavras “escritas” em braile, beijos, abraços
Olfativo	cheiro de flor, café, pão fresco, carne assada, perfume
Gustativo	paladar doce, ácido, amargo, sabor de vinho etc.
Térmico	sensação de calor, frio, morno etc.

Fonte: Nöth e Santaella (2017, p. 11).

Como evidenciamos em nossas análises, na dissertação, os canais perceptivos mais evidentes nas fases de desenvolvimento de atividades de modelagem matemática são apresentados na Figura 4.

Figura 4 – Síntese dos canais perceptivos nas fases de modelagem matemática



Fonte: Autora, 2023.

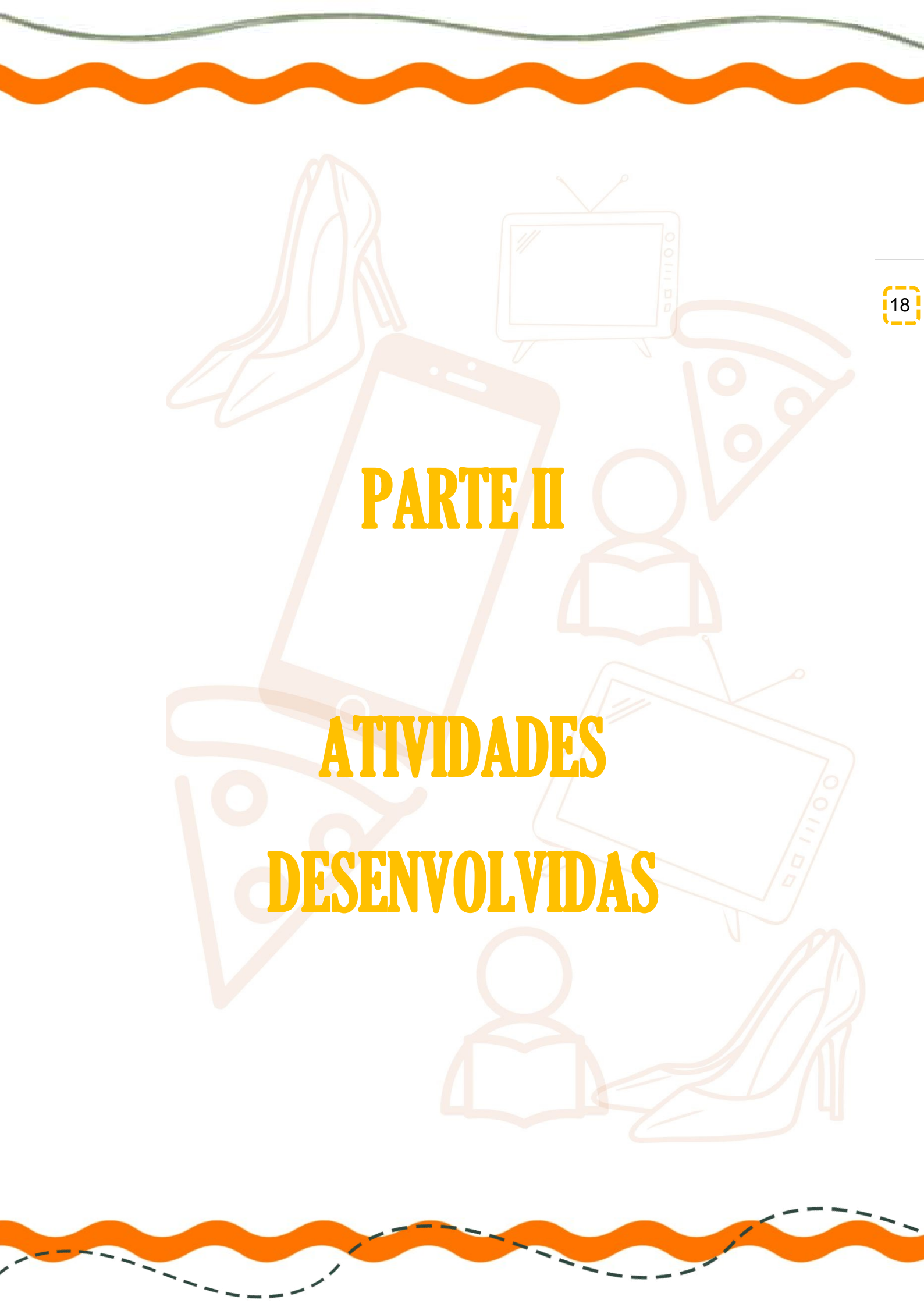
No desenvolvimento das atividades pode-se evidenciar que há uma relevância para as ações dos alunos referente aos signos conforme os canais perceptivos que são manifestados no desenvolvimento das atividades, eles são importantes para a criação da situação-problema, construção do modelo matemático e da

resolução, visto que muitas vezes essas representações estão presentes no desenvolvimento das atividades de modelagem matemática.

Professor(a), aqui estamos apresentando algumas sugestões para seu planejamento, não se esqueça que isso poderá variar conforme sua turma e seu objetivo.



PARTE II
ATIVIDADES
DESENVOLVIDAS



As atividades apresentadas neste produto educacional foram divididas em duas seções – 5º ano e 9º ano – pois foi o ambiente em que aconteceram para a coleta de dados e desenvolvimento da pesquisa de mestrado. Porém, ao final da descrição de cada uma delas é apresentado um quadro com sugestões para os outros anos do Ensino Fundamental, assim será possível utilizar as temáticas sugeridas com outros anos escolares.

Neste material você tem acesso às seis atividades desenvolvidas com alunos do Ensino Fundamental e análises, de acordo com as perspectivas nas quais nos embasamos. As temáticas das atividades foram sugestões de interesse dos alunos. Cada atividade foi desenvolvida pensando na realidade dos alunos em conjunto com o conteúdo presente no currículo. O modelo a seguir indica a ordem em que as atividades são apresentadas.

Antes de dar início às atividades é importante que o(a) professor(a) saiba qual a sua finalidade, tendo foco no seu objetivo.

Lembre-se que o desenvolvimento das atividades ocorre com os alunos organizados em grupos.

01**Na TV tem Matemática?****02****Redes Sociais****03****Cozinhando com Matemática****04****Recreio****05****Pizza****06****Salto alto**

Serão apresentadas algumas sugestões a partir das resoluções que meus alunos fizeram. Fique à vontade para utilizar as ideias compartilhadas

ENCAMINHAMENTOS DO 5º ANO



ATIVIDADE TV

Temática: Na TV tem Matemática?

- Ano escolar: 5º ano, porém podem ser realizadas adaptações a ser abordadas em outros anos escolares
- Local: ambiente escolar e virtual
- Tempo: Aproximadamente 5 aulas
- Materiais necessários:
 - questionário;
 - instrumentos de medidas (fita métrica);
 - aparelhos com acesso à *internet* (celular);
 - tarefas no GeoGebra, com a manipulação de um objeto educacional digital presente na descrição.
- Conteúdos: Medidas; Razão; Proporção; Fração.

21

As TVs evoluíram demais nos últimos anos, trazendo tecnologias que, até então, pareciam coisa de filmes de ficção científica. Aparelhos superfinos, telas gigantes, resolução 4K e 8K, TVs giratórias e à prova d'água. Tudo isso já é uma realidade hoje. Mas não é difícil imaginar que a história não para aí, né? Perto de completar um século de existência, será que a Matemática está presente nessa evolução?

Aula 1



Inicialmente, o(a) professor(a) compartilha com a turma o tema – TV – que será investigado e propõe um momento de conversa entre eles, assim os alunos podem sugerir ideias e fazer questionamentos. Para colaborar com a roda de conversa, uma sugestão é enviar para os alunos um questionário impresso – se desejar transforme-o em eletrônico utilizando o *Google Forms* – a fim de que se possa obter algumas informações prévias dos alunos sobre o tema.



Por meio da conversa o(a) professor(a) poderá identificar as informações que os alunos levaram para a roda de conversa, se caso aparecer sugestões diferentes que os alunos desejam investigar, a sala poderá ser organizada em grupos de 4 ou 5 alunos e cada grupo ficar responsável por um tema sugerido dentro da temática, e assim realizar investigações diferentes.

Esse momento inicial de interação de todos os alunos com a temática, também poderá ser feita a explicação da estratégia de ensino e organização da sala em grupos, será proposto para que os alunos se dividam em grupos com o apoio do(a) professor(a) e, assim possam iniciar um momento de conhecer as características e especificidades de cada situação, para colher informações realizando a coleta de dados.

Aula 2

No segundo momento, iniciar uma breve discussão sobre as sugestões que surgiram e organizar os alunos em grupos para iniciar a coleta de dados. O(a) professor(a) pode utilizar as informações do questionário para que auxilie os alunos a pensarem nas situações ou pode disponibilizar as informações para deixar que percebam como utilizar as informações que já foram comentadas anteriormente na aula.

Nesse momento, analisar a possibilidade das sugestões levantadas pelos alunos, para que assim possam trabalhar em grupo, de acordo com o interesse que surgiu na roda de conversa, em que cada grupo ficará responsável por uma das sugestões levantadas.

A seguir, seguem algumas sugestões de questionamentos que podem ser utilizados para refletir em possíveis situações, levando em consideração a temática da TV:

É verdade que quanto maior a TV, melhor?

O que é uma TV de 30, 40 ou 42 polegadas?

O que é polegada?

Como será que a TV foi desenvolvida? Será que no começo, já tínhamos TV do tamanho que temos na nossa casa hoje?

Como é o nome da medida que nos referimos ao tamanho da TV quando vamos comprá-la?

As TVs que mais tinham eram as de 20 polegadas, vocês têm ideia de qual seria a dimensão da tela?

Uma possibilidade é utilizar as informações do questionário que foi respondido para saber as características das TVs dos alunos da turma, assim os alunos terão a possibilidade de trabalhar com os dados reais que coletaram em casa. Ao utilizar o questionário impresso fornecer as respostas para os alunos e deixar que percebam a possibilidade de como podem realizar a organização das informações sozinhos. Se caso utilizar o *Google Forms* aproveitar os próprios gráficos que ele gera para analisar as informações com os alunos.

Dica

Se caso usou o *Google Forms*, para inserir o gráfico das respostas:

- Abra o arquivo no Formulários *Google*.
- Clique em respostas.
- O gráfico já será gerado automaticamente.

Uma outra possibilidade é também fazer o seguinte questionamento aos alunos, para que assim o tema aborde a situação referente à compra da TV:

Quando vamos comprar uma televisão, como é definido o tamanho de sua tela?

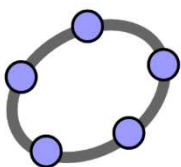
É possível consultar esse *site* para mais informações referente a distância de instalação e tamanho da TV:

<https://www.centraisuportes.com.br/distancia-da-tv>

24

Após ouvir as suposições dos alunos, apresentar as informações que eles enviaram das medidas da televisão (comprimento e altura da tela), para que assim os alunos possam comparar as medidas.

Utilizar o recurso tecnológico como uma possibilidade em contribuir com a compreensão dos alunos em relação às opções das medidas que aparecerem usando razões proporcionais em relação ao comprimento e largura, levando os alunos a compreenderem o que é a polegada e o que ela representa na TV.



Ao clicar no ícone, entre no GeoGebra, faça o cadastro para poder fazer uma cópia da atividade e receber as informações dos seus alunos.

Aulas 3 e 4

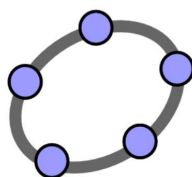
Com os grupos formados, o(a) professor(a) poderá direcionar o que cada grupo será responsável em pesquisar, para que assim cada grupo, se for de interesse, pesquise uma situação diferente.

A seguir, seguem algumas sugestões que poderão ser pensadas sobre a temática e que foram feitas com os alunos do 5º ano que participaram da pesquisa:

- O que são os *pixels*? Quanto mais pontos você enxergar melhor será a resolução e qualidade da imagem?
- Há TV com 33 polegadas? 37? Por que não?
- Relação do tamanho da tela em polegadas com as dimensões da TV.
- Quais foram as TVs que passaram por essas evoluções?
- Qual o melhor lugar para assistir TV?

Para que os alunos possam realizar as buscas iniciais, uma sugestão é utilizar o laboratório de informática, se caso a escola possuir, ou ver a possibilidade de solicitar que os alunos levem equipamentos que possam conectar na *internet* ou fazer as buscas em casa como tarefa, poderá ser uma sugestão.

O ícone a seguir disponibilizará aos alunos acesso a um objeto educacional em que os integrantes poderão manipular o controle deslizante e associar o formato da TV, as dimensões da diagonal e a proporção entre medidas. Ao manipular o controle deslizante, os alunos perceberão que o formato da TV pode, de forma simplificada, ser associada a uma figura geométrica. Para tanto, responderão alguns questionamentos presentes no objeto educacional digital.



Aula 5

Nesse momento os alunos realizarão a socialização das respostas encontradas para cada uma das sugestões que foram pesquisadas referentes a temática abordada.

Uma resolução para um problema que emergiu da temática

A primeira ação de um dos grupos de alunos foi de recordar as informações que foram comentadas na interação da temática. Ao responder o questionário, os alunos se depararam com a situação de analisar que há diferenças no formato das TVs, bem como a relação de tamanho.

26

Logo que todos terminaram de comentar, uma aluna, manifestou não saber o que são polegadas, mas em sua explicação, indicou, por meio de gestos, que uma das medidas necessárias seria na diagonal da TV. Os gestos também se fizeram necessários para exemplificar sua fala (“*maior assim*”), ao dizer que cada vez que a medida aumenta, maior será a televisão.

Sendo assim, o grupo considerou o interesse pela relação entre polegadas e dimensão da diagonal, os integrantes do grupo mediram, em centímetros, as diagonais das TVs de suas casas, utilizando trenas (Figura 5). Além das medidas das diagonais, os integrantes do grupo também realizaram as medidas das outras dimensões, visto que conheceram, ao responder o questionário, outros formatos das TVs.

Figura 5 – Registros de alunos medindo suas televisões em casa



Fonte: Relatório dos alunos (2023).

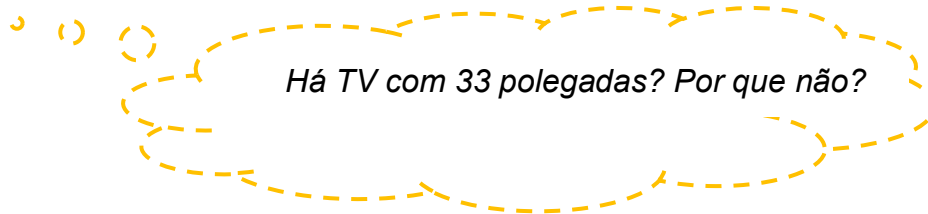
Por meio da coleta de dados, os alunos se inteiraram sobre a presença da matemática nas dimensões da TV, mais especificamente, estabeleceram relações entre o que ouvem falar de tamanhos (32, 40, 50 polegadas) e a medida da diagonal. As medidas coletadas foram organizadas em uma tabela (Tabela 1).

Tabela 1 – Informações das medidas coletadas

Alunos	AI_5	AI_9	AI_13	AI_14
Comprimento	92	73	100	108
Altura	53	43	60	75

Fonte: Relatório dos alunos (2023).

Defronte dos valores obtidos com a coleta de dados, um problema emergiu na discussão do grupo:



De modo a estruturar os encaminhamentos para a resolução, o grupo apresentou ter dificuldades para se organizar e iniciar a busca.

O que foi evidenciado é que os alunos não estavam associando os dados coletados a uma generalização para a proporcionalidade do tamanho da TV com a medida da diagonal em centímetros. Neste momento, não perceberam que a Matemática poderia subsidiar essa solução, permanecendo focados em propagandas encontradas em *sites da internet*.

Ao observar as imagens do questionário (Figura 6), os alunos identificaram que cada uma das televisões possuía uma identificação, em que a informação era utilizada para manter a proporcionalidade das medidas.

Figura 6 – Captura da tela do questionário



Fonte: Captura do questionário (2023).

Professor(a), atente-se às intervenções que fizer. Valorize as respostas dos alunos e aproveite-as para o seu objetivo. Procure não dar respostas e sim fazer questionamentos.



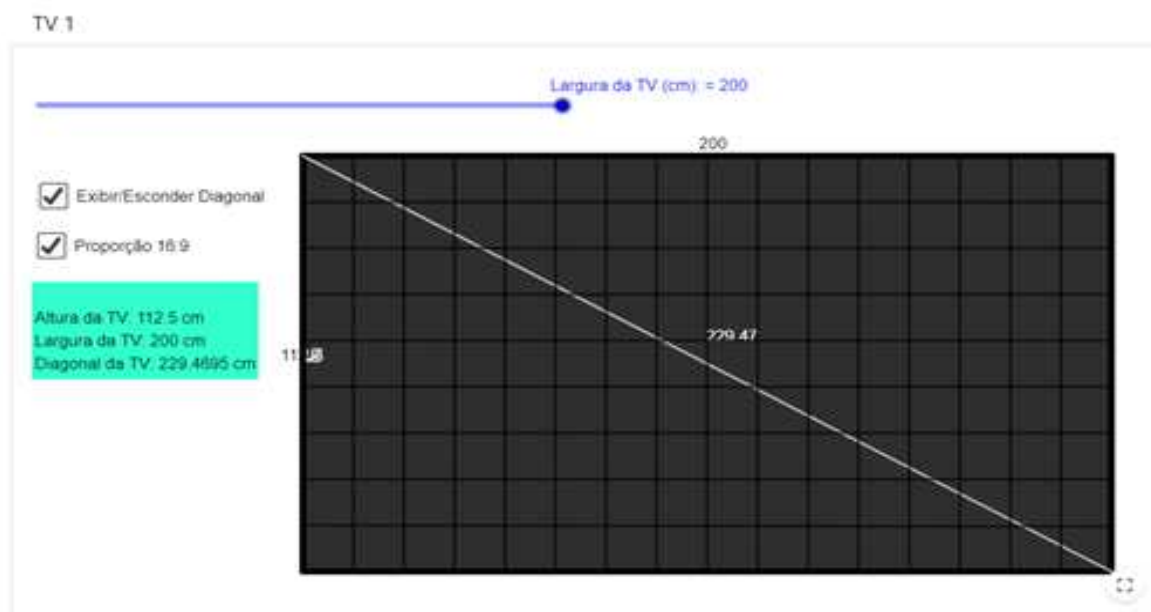
Por meio dos questionamentos da professora, os demais colegas do grupo associaram as informações a figuras geométricas – quadrado e retângulo – por meio das características das imagens e das informações das medidas. Neste momento, os alunos perceberam que o formato da TV pode, de forma simplificada, ser associada a uma figura geométrica.

28

Segundo o Learning Technology Standards Committee (LTSC), um objeto educacional é "qualquer entidade digital ou não digital que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado apoiado pela tecnologia" (IEEE, 2002).

Aproveitando o engajamento do grupo, foi disponibilizado um objeto educacional (<https://www.geogebra.org/classroom/a4tpmrt8/results/a4yexa45am>) em que os integrantes poderiam manipular o controle deslizante e associar o formato da TV, as dimensões da diagonal e a proporção entre medidas (Figura 7).

Figura 7 – Captura de tela do objeto educacional

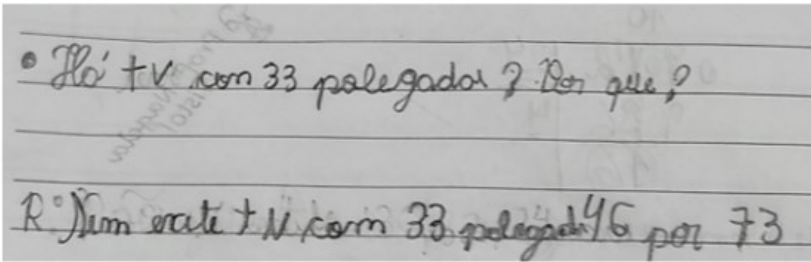


Fonte: <https://www.geogebra.org/classroom/a4tpmrt8/results/a4yexa45am>

O uso do objeto educacional foi uma forma de auxiliar os alunos, devido ao fato de que, embora percebessem as relações de proporcionalidade nas dimensões da TV e que a de 33 polegadas seria maior do que a de 32 polegadas, não chegaram a um consenso de como determiná-las. O grupo manipulou o objeto educacional e estimou (Figura 8a), que há a possibilidade de se ter uma TV de 33 polegadas, mas com medidas de comprimento específicas (73x46cm).

Figura 8 – Registo de dos alunos respondendo à pergunta

(a)



(b)

	Tamanho da tela	Medida diagonal da tela	Largura/altura (sem base)
	TV 32 polegadas	80 cm	73 x 44 cm
	TV 40 polegadas	100 cm	89 x 50 cm

Fonte: Relatório dos alunos (2023).

Na Figura 8(a) os alunos afirmaram ter a TV. Todavia, os alunos concluíram que essas medidas não se enquadravam nas informações que eles encontraram pela diferença de poucos centímetros da TV de 32 polegadas (73x44cm), conforme a Figura 8(b). E, dessa forma, partindo das medidas das TVs que eles têm em casa, os alunos perceberam que, por meio da proporcionalidade, obtiveram as medidas da TV de 33 polegadas, porém não se faz necessária a comercialização desse tamanho de TV, visto que sua altura é 2cm maior do que a de 32 polegadas, que consideraram pequena.

A percepção da matemática, por meio da manipulação do objeto educacional, permitiu aos alunos transformarem as “suas experiências em informações compreensíveis e gerenciáveis” (HALL; LINGEFJÄRD, 2017, p. 444) na fase de interpretação dos resultados em uma atividade de modelagem. Por meio da interpretação dos resultados, os alunos se convenceram da não necessidade de ser comercializada uma TV de 33 polegadas.

Aula 5

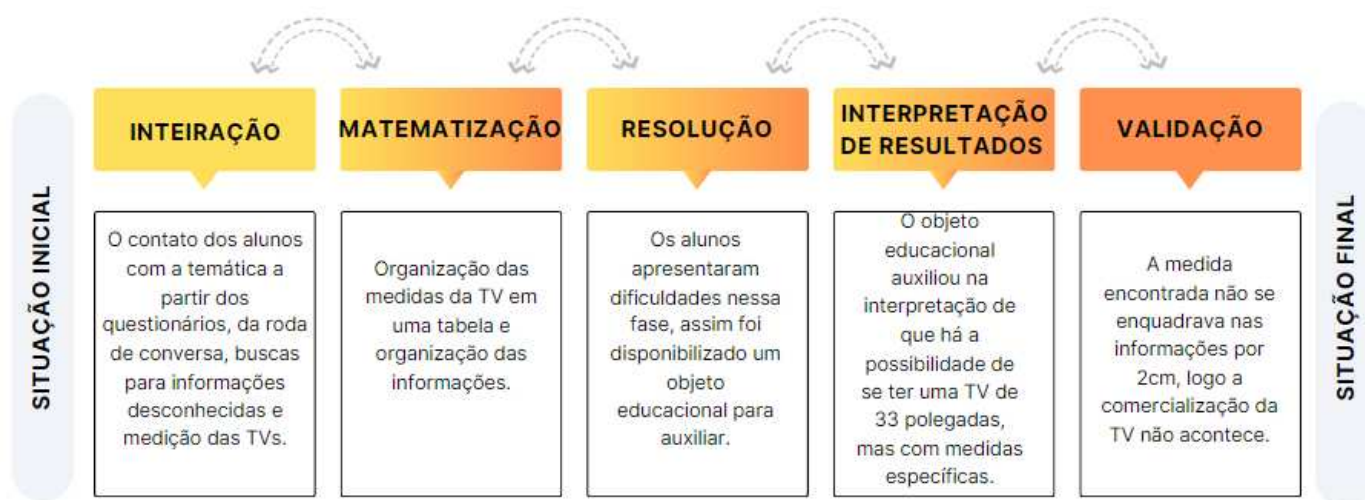
Para o fechamento, cada grupo poderá levar as informações que conseguiu como resposta da situação, apresentar o que concluiu, como realizou a busca durante o tempo disponibilizado e como se organizaram.

30

Nesse momento também poderá ser utilizado o recurso tecnológico para contribuir com a compreensão dos alunos.

A seguir apresentamos uma síntese com as fases da atividade de modelagem matemática e as possíveis ações dos alunos.

Modelagem Matemática



Sugestões

O desenvolvimento das outras situações para essa temática que foram sugeridas pelos outros grupos, foram desenvolvidos de forma similar e são descritos com detalhes no texto da dissertação.

A proposta apresentada foi desenvolvida com alunos do 5º ano, entretanto para trabalhar com alunos de outros anos escolares será possível utilizar a temática e fazer algumas adaptações pensando nos conteúdos curriculares dos anos escolares, alguns exemplos foram pensados seguindo os objetos de conhecimento e as habilidades da BNCC:

Quadro 2 – Sugestões para o Ensino Fundamental – Na TV tem Matemática?

ANO ESCOLAR	SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTO
1º ano	<p>Tipos de instrumentos de medidas possíveis para realizar a medição da TV, as quantidades de TVs dos alunos, produzindo registros e construindo um gráfico coletivo e o sistema monetário utilizado na compra da TV, podendo utilizar <i>sites</i> ou encartes para verificar os preços.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar aos alunos que conversem com os pais ou responsáveis para saber os instrumentos de medidas que possuem em casa, a quantidade de TVs que possuem em sua residência e o tamanho de cada TV. Há necessidade de enviar orientações aos pais ou responsáveis para realizar a medição da TV, assim como foi feito no questionário que foi sugerido na proposta para auxiliar nesse momento. Em sala de aula, a partir das respostas dos alunos, organizar a construção de um gráfico coletivo, se possível, construir o gráfico organizando as informações pelos tamanhos da TV, pois assim essa informação poderá ser utilizada para os alunos realizarem buscas dos valores das TVs. A partir da pesquisa de valores dos diferentes tipos, marcas e tamanhos de TVs, poderão fazer a representação desses valores com cédulas fictícias do sistema monetário,</p>

	<p>cujos modelos matemáticos podem ser representados pelas diferentes formas de organizar as cédulas.</p>
2º ano	<p>Unidades de medidas de comprimento padronizadas (metro e centímetro) e a não padronizada (polegada), podendo realizar uma construção de tabela e gráfico com as informações coletadas pelos alunos. Arredondamentos.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar previamente aos alunos que conversem com os pais ou responsáveis para saber os instrumentos de medidas que possuem em casa, pois se necessário o(a) professor(a) poderá providenciar a confecção de uma representação de fita métrica com os alunos para iniciar o desenvolvimento da atividade ou enviar algum instrumento de medida disponível da escola para a realização das medidas. Questionar os alunos se possuem TV em casa, a partir das respostas dos alunos, caso positiva, solicitar que, junto aos pais, os alunos realizem a medição da altura e do comprimento de uma TV da casa e também realize a medição usando polegadas. Há necessidade de enviar orientações aos pais ou responsáveis como realizar a medição da TV, assim como foi feito no questionário que foi sugerido na proposta para auxiliar nesse momento. Em sala de aula, os dados podem ser tratados, a partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos organizando conforme as unidades de medidas que foram solicitadas: padronizadas e não padronizadas.</p>
3º ano	<p>Figuras geométricas planas e espaciais que há na TV, se possível utilizar material reciclável para as representações das figuras geométricas, fazendo associação da forma plana e da forma espacial.</p> <p>O(a) professor(a) pode enviar um comunicado para os pais ou responsáveis para saber a possibilidade de enviarem para a escola materiais recicláveis para colaborarem com a planificação e construção, enviando caixas de diversos tamanhos, há necessidade de exemplificar as opções de caixas. Em sala, utilizar os materiais enviados para realizar as confecções que reproduzam TV, de forma que as TVs recicláveis possam representar facilmente a possibilidade de montar e desmontar, para que assim, os alunos possam identificar as partes planas que foram utilizadas. Podem ser produzidos modelos de TVs por meio da redução do tamanho original, possibilitando o trabalho com escalas.</p>

4° ano	<p>Utilização de instrumentos de medidas, ângulos retos e não retos para identificar qual o melhor posicionamento da TV.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar previamente aos alunos que conversem com os pais ou responsáveis para saber os instrumentos de medidas que possuem em casa, pois se necessário o(a) professor(a) poderá providenciar a confecção de uma representação de fita métrica com os alunos para iniciar o desenvolvimento da atividade ou enviar algum instrumento de medida disponível da escola para a realização das medidas. Questionar os alunos se possuem TV em casa, a partir das respostas dos alunos, caso positiva, solicitar que, junto aos pais, os alunos realizem a medição da altura e do comprimento de uma TV da casa e também do local em que a TV está instalada. Há necessidade de enviar orientações aos pais ou responsáveis como realizar a medição da TV e do espaço, assim como foi feito no questionário que foi sugerido na proposta para auxiliar nesse momento. Em sala de aula, organizar os dados, para que assim, seja possível identificar o melhor posicionamento da TV, assim como o exemplo mencionado no <i>site</i> que foi indicado anteriormente (https://www.centraisuportes.com.br/distancia-da-tv).</p>
6° ano	<p>Plantas baixas e vistas aéreas para identificar o melhor lugar para se instalar uma TV em um ambiente. Utilização do perímetro e da área para reconhecimento do espaço que será instalada a TV.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar previamente aos alunos que instrumentos de medidas possuem em casa, pois se necessário o(a) professor(a) poderá providenciar a confecção de uma representação de fita métrica com os alunos para iniciar o desenvolvimento da atividade ou enviar algum instrumento de medida disponível da escola para a realização das medidas. Questionar os alunos se possuem TV em casa, a partir das respostas dos alunos, caso positiva, solicitar que os alunos realizem a medição da altura e do comprimento de uma TV da casa e do local de onde a TV está instalada, se possível, pedir que os alunos façam registros de fotos do ambiente ou um croqui, para representá-lo. Há necessidade de enviar orientações de como realizar a medição da TV e do espaço, assim como foi feito no questionário que foi sugerido na proposta para auxiliar nesse momento. Em sala de aula, organizar os dados, para que assim seja possível identificar o melhor</p>

	<p>posicionamento da TV, assim como o exemplo mencionado no <i>site</i> que foi indicado anteriormente (https://www.centraisuportes.com.br/distancia-da-tv).</p>
7º ano	<p>Pesquisa amostral com uma turma de algum ano da escola. Planejamento da pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações. Podendo definir alguma situação com a temática TV, como por exemplo o tempo de utilização.</p> <p>Em sala de aula, organizar os alunos em grupos e solicitar que cada grupo escolha alguma turma dos anos iniciais para realizar uma pesquisa, pois assim, os alunos serão os responsáveis por realizarem todo o processo de planejamento e organização da coleta de dados. Há necessidade de verificar se é preciso solicitar autorizações e planejar uma organização interna na escola. Sugira que sejam elaborados questionários para que os alunos dos anos iniciais possam responder sozinhos na sala de aula, assim o retorno das respostas será mais rápido para iniciar a organização dos dados. Após os alunos realizarem a pesquisa e com os dados coletados, esses podem ser tratados, partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos de colunas, e assim interpretar as informações pesquisadas, se necessário, utilizar <i>softwares</i> como apoio para auxiliar na organização e nas interpretações.</p>
8º ano	<p>Porcentagem. Gráfico de barras, colunas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados. Planejamento e execução de pesquisa amostral. Podendo definir alguma situação com a temática TV, como por exemplo o consumo de novas TVs de acordo com o lançamento de novos modelos.</p> <p>Em sala de aula, organizar os alunos em grupos e solicitar que cada grupo escolha alguma turma dos anos iniciais para realizar uma pesquisa, pois assim, serão os responsáveis para realizarem todo o processo de planejamento e organização. Há necessidade de verificar se é preciso solicitar autorizações e planejar uma organização interna na escola. Sugira a elaboração de questionários para que os alunos dos anos iniciais possam responder sozinhos na sala de aula, assim o retorno das respostas será mais rápido para iniciar a organização dos dados. Após os alunos realizarem a pesquisa, os dados podem ser tratados, partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráfico de setores, e assim</p>

	interpretar as informações pesquisadas, se necessário, utilizar <i>softwares</i> como apoio para auxiliar na organização e nas interpretações.
9º ano	<p>Porcentagem. Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada, gráficos de colunas simples e agrupadas, gráficos de barras e de setores e gráficos pictóricos. Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório. Apresentar dados referentes a utilização da TV, e a partir dessa introdução os alunos desenvolverem uma sugestão da temática para realizar a pesquisa.</p> <p>Em sala de aula, organizar os alunos em grupos e solicitar que cada grupo escolha alguma turma dos anos finais do Ensino Fundamental ou turmas do Ensino Médio para realizar uma pesquisa, sendo responsáveis por realizarem o processo de planejamento e organização. Há necessidade de verificar se é preciso solicitar autorizações e planejar uma organização interna na escola. Sugira aos alunos que elaborem questionários ou mesmo usar um aplicativo ou formulário eletrônico disponibilizado via QrCode para ser respondido. Após os alunos realizarem a pesquisa, os dados podem ser tratados, para a construção de tabelas e gráficos de diferentes formas, e assim interpretar as informações pesquisadas. Combine com os alunos de fazer cartazes para expor na escola a pesquisa realizada.</p>

Fonte: A autora (2023).

Essa temática pode envolver uma interdisciplinaridade com História, ao falar da evolução da TV.



ATIVIDADE REDES SOCIAIS

Temática: Redes sociais

- Ano escolar: 5º ano, porém podem ser realizadas adaptações a ser abordadas em outros anos escolares
- Local: ambiente escolar
- Tempo: Aproximadamente 5 aulas
- Materiais necessários:
 - questionário;
 - aparelhos com acesso à *internet* (celular);
- Conteúdos: Medidas; Razão; Proporção; Fração.

36

Acordar, abrir os olhos, desligar o despertador e checar o *Whatsapp*, *Instagram*, *Snapchat*, *Facebook*, *e-mail*. As redes sociais atraem milhares de adeptos todos os dias e as discussões sobre o impacto gerado na qualidade de vida dos usuários dividem os especialistas. A orientação é de que as redes sociais devam ser utilizadas conscientemente e possuindo objetivos claros, diminuindo os fatores de risco. O tempo de uso também é um fator preocupante quando não atentado para a qualidade das interações sociais paralelas, com a família, amigos e a comunidade.

Aula 1

Inicialmente, o(a) professor(a) compartilha com a turma o tema – Redes sociais – que será investigado e propõe um momento de conversa entre eles, assim os alunos manifestam o que já sabem sobre a temática. Para colaborar com o desenvolvimento da atividade, uma sugestão é

enviar para os alunos um questionário eletrônico – *Google Forms* ou impresso – a fim de que se possa obter algumas informações prévias dos alunos sobre o tema para uma próxima aula.



Esse momento será uma interação de todos os alunos com a temática, também poderá ser feita a explicação da estratégia, assim os alunos poderão iniciar um momento de conhecer as características e especificidades de cada situação, para colher informações realizando a coleta de dados.

37

Aula 2

No segundo momento, iniciar uma breve discussão sobre as respostas do questionário e organizar as informações que os alunos trouxeram.

Uma sugestão é ir organizando as informações com os alunos, se possível, construir uma tabela com as redes sociais que eles informaram para assim, já iniciar a coleta de alguns dados. O(a) professor(a) pode utilizar as informações do questionário para que auxilie os alunos a pensarem nas situações ou pode disponibilizar as informações para deixar que percebam como organizar o que anotaram nas respostas.

Nesse momento, analisar a possibilidade das sugestões levantadas pelos alunos, para que assim, se inicie o processo de organização.

Aulas 3 e 4

A seguir, seguem algumas sugestões de questionamentos que podem ser utilizados para refletir em possíveis situações, levando em consideração a temática das Redes sociais para que

os alunos possam pensar nessas possíveis situações e até mesmo se é possível identificar respostas:

Há diferença entre conhecer e usar uma rede social?

O que é rede social?

Como podemos usar a rede social?

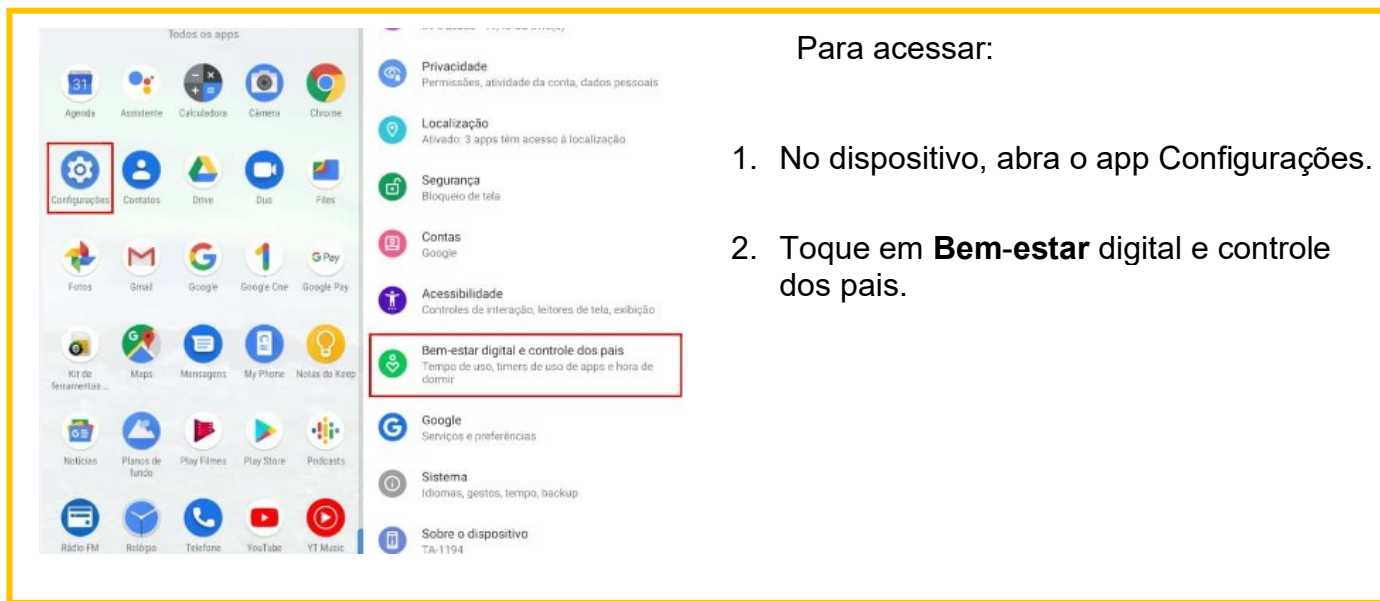
Quais as possibilidades de acesso da rede social?

Há um tempo máximo e mínimo para o acesso a uma rede social?

Além disso, pode-se refazer a pesquisa do levantamento das redes sociais novamente, pois alguns alunos poderão apresentar novas informações de utilização após a conversa.

Nesse momento, o(a) professor(a) poderá auxiliar os alunos para definirem a situação-problema, os alunos irão organizar as informações e definir a situação-problema.

Para que os alunos possam realizar as buscas iniciais, uma sugestão é utilizar os próprios aparelhos celulares, pois eles possuem um registro automático com os acessos referentes as redes sociais e outros acessos feitos pelo equipamento (Bem-estar digital). Ou como sugestão solicitar que esse registro seja feito de forma manual e anotado pelos alunos. Uma possibilidade é também fazer o seguinte questionamento aos alunos, para que assim o tema aborde a situação referente aos dados coletados:



Qual o tempo médio que um aluno passa conectado nas redes sociais que mais acessa, aproximadamente, em uma semana?

Após ouvir as suposições dos alunos, apresente as informações do vídeo, para que assim os alunos possam visualizar como vem ocorrendo a inserção de novas redes sociais e a quantidade de acessos a essas redes.



Solução de uma possibilidade

Na aula após a resposta do questionário, os alunos fizeram a coleta de dados utilizando os dados registrados pelo celular no aplicativo Bem-estar social. Foi um momento interessante, pois eles analisaram as informações de alguns colegas. Entre os alunos, alguns não tinham todas as

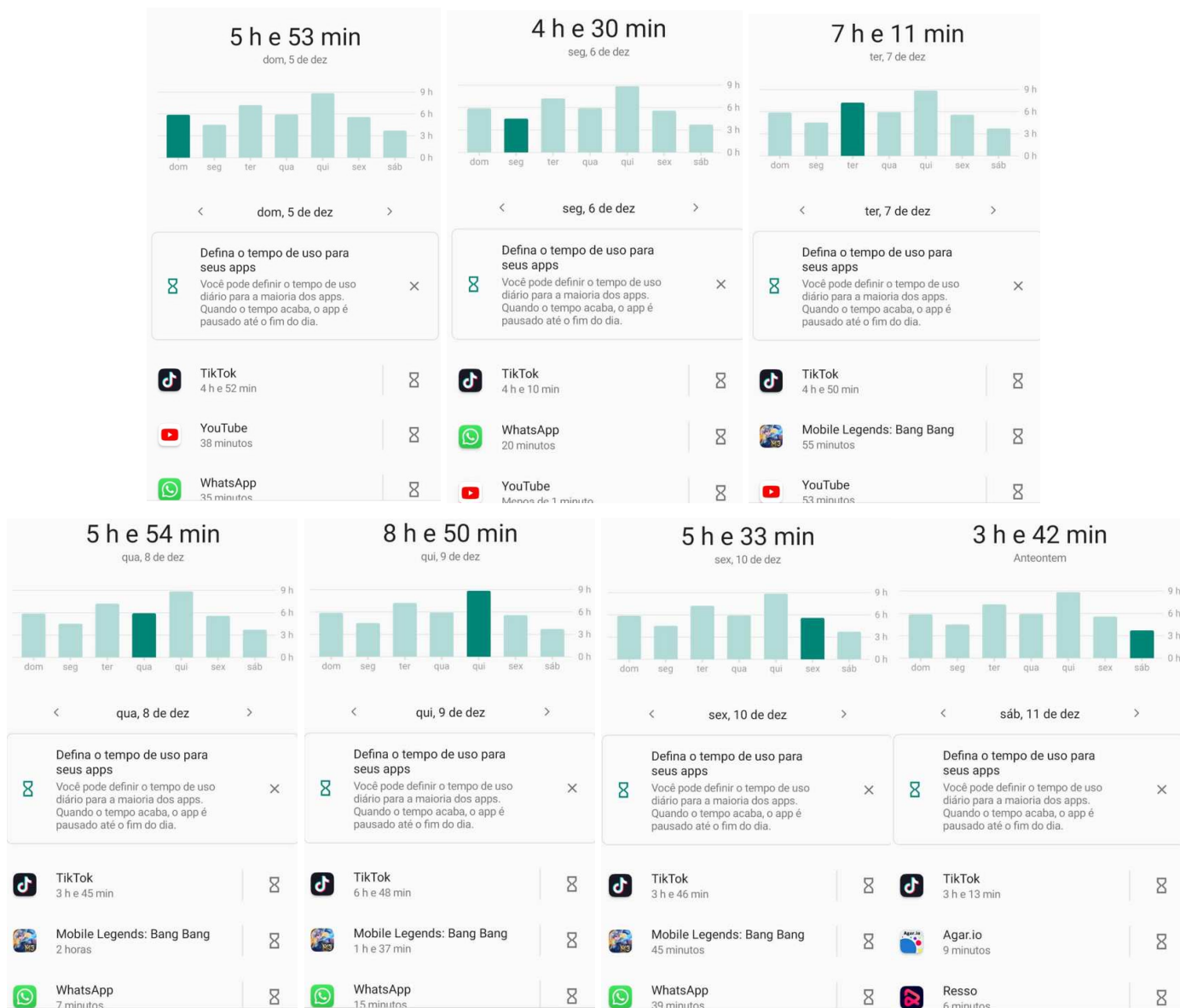
informações e outros não conseguiram localizar todos os aplicativos acessados no período do tempo marcado, sendo assim, os alunos optaram em escolher as informações de um dos colegas do grupo que possuía todos os registros de 7 dias.

Esses alunos definiram a situação-problema a ser investigada:

Qual o tempo médio que um aluno passa conectado nas redes sociais que mais acessa, aproximadamente, em uma semana?

Na Figura 9 segue o registro de um aluno referente a informação do uso do celular de uma semana e a tabela feita para organizar as informações na resolução, apresentando os valores em minutos.

Figura 9 – Imagens enviadas e tabela feita para a resolução



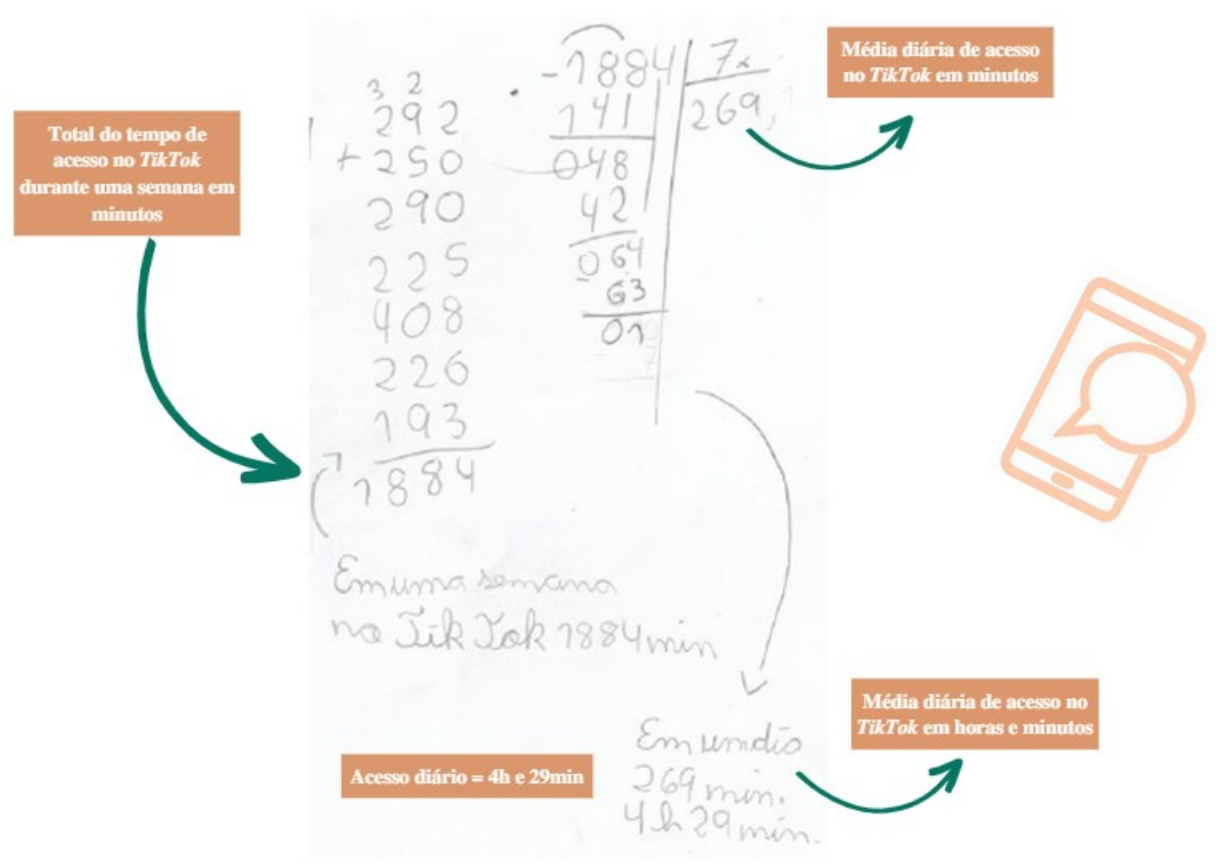


dias da semana	5	6	7	8	9	10	11
Tik Tok	292	250	290	225	408	226	193
WhatsApp	35	20	25	7	15	39	1
YouTube	38	7	53	7		11	5
Mobile Legends			55	120	97	45	
Cigarr.io						3	9
Resso							6

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

No mesmo dia, após conhecer um pouco sobre a coleta de dados dos colegas de sala, os alunos se dedicaram a obter a quantidade em minutos de acesso para cada uma das redes sociais e depois calcularam a média semanal para cada rede social (Figura 10).

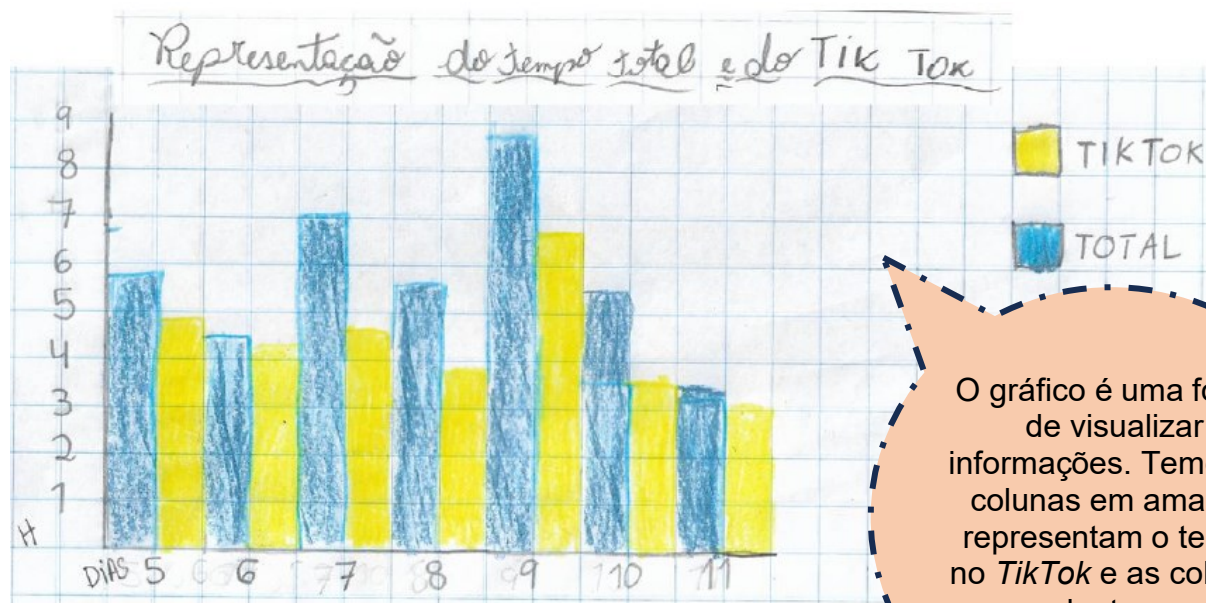
Figura 10 – Resolução para o TikTok



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Para dar continuidade à resolução, os alunos apresentaram a média semanal para cada rede social, na comunicação dos resultados, comparando com o tempo diário de acesso, como sendo uma verificação. Para finalizar o desenvolvimento da atividade, os alunos construíram um gráfico:

Figura 11 – Gráfico construído pelos alunos



Fonte: Relatórios dos alunos (2023).

A seguir apresentamos uma síntese com as fases da modelagem matemática e as possíveis ações que os alunos poderão realizar nas fases. Entretanto, no desenvolvimento da atividade poderá apresentar ações conforme os encaminhamentos dados pelos alunos.



Modelagem Matemática



Sugestões

A proposta apresentada foi desenvolvida com alunos do 5º ano, entretanto para trabalhar com alunos de outros anos escolares será possível utilizar a temática e fazer algumas adaptações pensando nos conteúdos curriculares dos anos escolares, alguns exemplos foram pensados seguindo os objetos de conhecimento e as habilidades da BNCC:

Quadro 3 – Sugestões para o Ensino Fundamental – Redes Sociais

ANO ESCOLAR	SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTOS
1º ano	<p>Medidas de tempo. Arredondamentos. Leitura de tabelas e de gráficos de colunas, analisando informações disponibilizadas pelas mídias, podendo utilizar a coleta e organização de informações para construir um gráfico coletivo.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar aos alunos que conversem com os pais ou responsáveis para saber se fazem uso de redes sociais. A partir das respostas dos alunos, caso positiva, solicitar que, junto aos pais, observem os dados do telefone celular por uma semana. Há necessidade de enviar orientações aos pais ou responsáveis para que anotem, em minutos, a quantidade de tempo diário em cada rede social. Os pais podem enviar as imagens do telefone celular, conforme Figura 9. Em sala de aula, os dados podem ser tratados, a partir de arredondamentos, para</p>

	<p>a construção de tabelas e gráficos, representando matematicamente a situação. Para a construção dos gráficos o(a) professor(a) poderá fornecer material quadriculado ou mesmo quadrinhos feitos de EVA de modo que cada hora corresponda a um quadrinho. Fazer questionamentos quando for meia hora, o que fazer com os quadrinhos de EVA.</p>
2º ano	<p>Medida de tempo: intervalo de tempo, uso do calendário, leitura de horas em relógios digitais e ordenação de datas para realizar os registros na coleta, classificação e representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada e em gráficos de colunas.</p> <p>Em sala de aula, o(a) professor(a) poderá organizar alguma sugestão referente à temática para os alunos realizarem a coleta das informações e desenvolvimento para fazer uma comunicação dos resultados. Um exemplo, é organizar os alunos para realizarem a coleta das informações referente ao desenvolvimento das atividades da semana da turma, como a aula de arte e educação física, os momentos de correção das tarefas de casa, as aulas de outras disciplinas, e assim solicitando aos alunos a participação para os registros do tempo de inicial e final, para que os alunos possam ir organizando as informações em tabelas e depois possam construir gráficos. Verifique se os alunos fazem uso de redes sociais ou utilizam o telefone celular para outras atividades e quanto tempo permanecem utilizando esse equipamento. Encaminhamentos de analisar a rotina diária podem ser encontrados no trabalho de Gomes, Silva e Nunomura (2023) disponível em https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/criaredu/article/view/8171/6757.</p>
3º ano	<p>Utilizar as informações conhecidas pelos alunos referente as redes sociais e organizar as informações levantadas, realizando a interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar aos alunos que conversem com os pais ou responsáveis para saber se fazem uso de redes sociais em casa ou quais são as redes sociais acessam em casa. A partir das respostas dos alunos, solicitar que, junto aos pais, observem as redes sociais que foram utilizadas em um espaço de tempo determinado, como por exemplo no decorrer de uma semana, solicitar que façam o registro dessa informação por meio de anotações ou que acessem o aplicativo de informações de acesso (Bem-estar digital). Em sala de aula, os dados</p>

	<p>podem ser tratados, a partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos.</p>
4º ano	<p>Coleta, classificação e representação de dados de pesquisa para classificar o perfil da relação da turma com as redes sociais, se possível utilizar gráficos pictóricos.</p> <p>Em sala de aula, organizar os alunos em grupos e solicitar que cada grupo escolha alguma turma da escola para realizar uma pesquisa, pois assim, serão os responsáveis por realizarem todo o processo de planejamento e organização. Há necessidade de verificar se é preciso solicitar autorizações e planejar uma organização interna na escola. Sugira aos alunos que elaborem questionários para que a comunidade da escola possa responder sozinhos na sala de aula ou por meio de aplicativo ou formulário eletrônico. Após os alunos realizarem a pesquisa, os dados podem ser tratados, a partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos, e assim interpretar as informações pesquisadas. Uma possibilidade é utilizar imagens para a construção de gráficos pictóricos para auxiliar a interpretação dos alunos. Combine com os alunos uma exposição dos resultados na escola.</p>
6º ano	<p>Com uma sugestão referente à temática, mobilizar os alunos para realizarem a coleta de dados, organização e registro. Construção de diferentes tipos de gráficos para representá-los e interpretação das informações. Arredondamentos.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar aos alunos que conversem com os pais ou responsáveis para saber as redes sociais que cada integrante da família utiliza. Combinar com os alunos para realizarem registros de uma semana dos acessos das redes sociais por cada membro da família, para que assim a coleta de dados seja iniciada. Em sala de aula, a partir da coleta de dados, tratá-los a partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos, se necessário utilizar <i>softwares</i> para as construções e compartilhamento de informações.</p>
7º ano	<p>Pesquisa amostral com uma turma de algum ano da escola referente às redes mais utilizadas por eles, realizando assim o planejamento da pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e gráficos e interpretação das informações.</p> <p>A seguir apresentamos um <i>link</i> com uma sugestão de desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática com o foco no tratamento da informação tendo</p>

	<p>a temática Redes Sociais. No artigo, de autoria de Silva <i>et al.</i>, temos a descrição detalhada do desenvolvimento com uma turma de 7º ano, lembramos que a sugestão poderá ser modificada.</p> <p>(https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/56150)</p>
8º ano	<p>Utilizar as informações dos telefones celulares dos alunos para identificar o tempo médio de uso, utilizando-se porcentagem, gráfico de barras, colunas ou setores e seus elementos constitutivos e adequação para determinado conjunto de dados. Planejamento e execução de pesquisa amostral.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar aos alunos que realizem o registro do tempo de uso dos celulares fazendo anotações ou que utilizem o aplicativo Bem-estar digital. A partir do aceite ao desenvolvimento da atividade, solicitar que os alunos observem os dados do telefone celular por uma semana. Há necessidade de combinar com os alunos as orientações dos registros para que anotem, em minutos, a quantidade de tempo diário em cada rede social. Com isso, pode se fazer necessária a conversão de segundos em minutos e trabalhar com números decimais. Os alunos podem enviar as imagens do telefone celular, conforme Figura 9. Em sala de aula, os dados podem ser tratados, a partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos. Sugira a construção de um gráfico de setores em que cada aluno analise as diferenças nos tamanhos dos setores de acordo com o dia da semana.</p>
9º ano	<p>Utilizar as informações dos telefones celulares dos alunos para identificar o tempo médio de uso e, assim, representar os dados da pesquisa em tabelas de dupla entrada. Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar aos alunos que realizem o registro do tempo de uso dos telefones celulares fazendo anotações ou que utilizem o aplicativo Bem-estar digital. A partir do aceite ao desenvolvimento da atividade, solicitar que os alunos observem os dados do telefone celular por uma semana. Há necessidade de combinar com os alunos as orientações dos registros para que anotem, em minutos, a quantidade de tempo diário em cada rede social. Os alunos podem enviar as imagens do telefone celular, conforme Figura 9. Em sala de aula, os dados podem ser tratados, a partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos.</p>

Fonte: A autora (2023).

Essa temática pode ser uma possibilidade para trazer momentos de conscientização da utilização das Redes Sociais.



ATIVIDADE BELJINHO

Temática: Cozinhando com Matemática

- Ano escolar: 5º ano, porém podem ser realizadas adaptações a ser abordadas em outros anos escolares
- Local: Ambiente virtual
- Tempo: Organização em dois momentos – desenvolvimento da receita em casa sob orientação da professora mais 3 aulas no ambiente escolar.
- Materiais necessários:
 - questionário;
 - kit para os alunos com itens para a receita;
 - ingrediente para a receita;
 - utensílios de cozinha;
 - vídeo explicativo;
 - panfletos eletrônicos;
- Conteúdos: Números decimais; Operações; Proporção; Média; Tratamento de informação; Sistema monetário.

48

Muitas vezes nos deparamos com a frase: “a Matemática está presente em nosso cotidiano”, mas será que essa “presença” é perceptível para os nossos alunos? Que tal identificar a presença da Matemática na cozinha?

Organização inicial

Inicialmente, o(a) professor(a) compartilha com a turma o tema – Cozinhando com Matemática – que será investigado e propõe um momento de conversa entre eles, assim os alunos podem sugerir ideias para qual será a receita a ser produzida. Para colaborar com a roda de conversa, uma sugestão é escolher uma situação que todos possam sugerir uma receita que

conhece e que tenha características entre as opções manifestadas, como por exemplo uma festa de aniversário, enviar para os alunos um questionário, a fim de que se possa obter algumas informações prévias dos alunos sobre o tema para dar continuidade e definir a receita.

Uma possibilidade é solicitar a participação das famílias para esse momento, na produção da receita e no auxílio dos registros necessários. Interessante combinar com os alunos um prazo para que todos possam conseguir realizar a receita e enviar as informações.

O envio de um vídeo com a preparação da receita e uma ficha de registro dos ingredientes e rendimento, enviada para os alunos poderão ser possibilidades interessantes para auxiliar no momento da preparação e nos registros das informações.

BEIJINHO DE LEITE EM PÓ

Ingredientes:

- Uma lata de leite condensado;
- 400g de leite em pó;
- 50g de coco ralado para polvilhar.

Utensílios que iremos precisar:

- Vasilha limpa e grande;
- Uma colher.

Modo de preparo:

- 1º Despeje aproximadamente dois terços do leite em pó na vasilha;
 - 2º Depois, acrescente dois terços do leite condensado e comece a misturar;
 - 3º Aconselho começar a misturar com a colher, os demais ingredientes vamos ir acrescentando aos poucos para dar o ponto de enrolar. Lembrando que em determinado momento a colher será trocada para a mistura com as mãos;
 - 4º Faça bolinhas e role no coco. Se quiser, enfeite com cravos.
- Pronto! Agora é só saborear e tirar algumas fotos.



Aula 1

Em sala de aula, o desenvolvimento da atividade pode ser prosseguido após os alunos já terem produzido a receita. Por meio das respostas do questionário, iniciar fazendo um levantamento com as informações para assim os alunos contribuírem com esse momento. Uma sugestão é explorar as medidas da receita.

50

Você fez uma receita inteira ou metade?

Como você mediu a quantidade de leite em pó?

Quem fez metade da receita, quanto usou de leite condensado?

Quantos docinhos rendeu a receita?

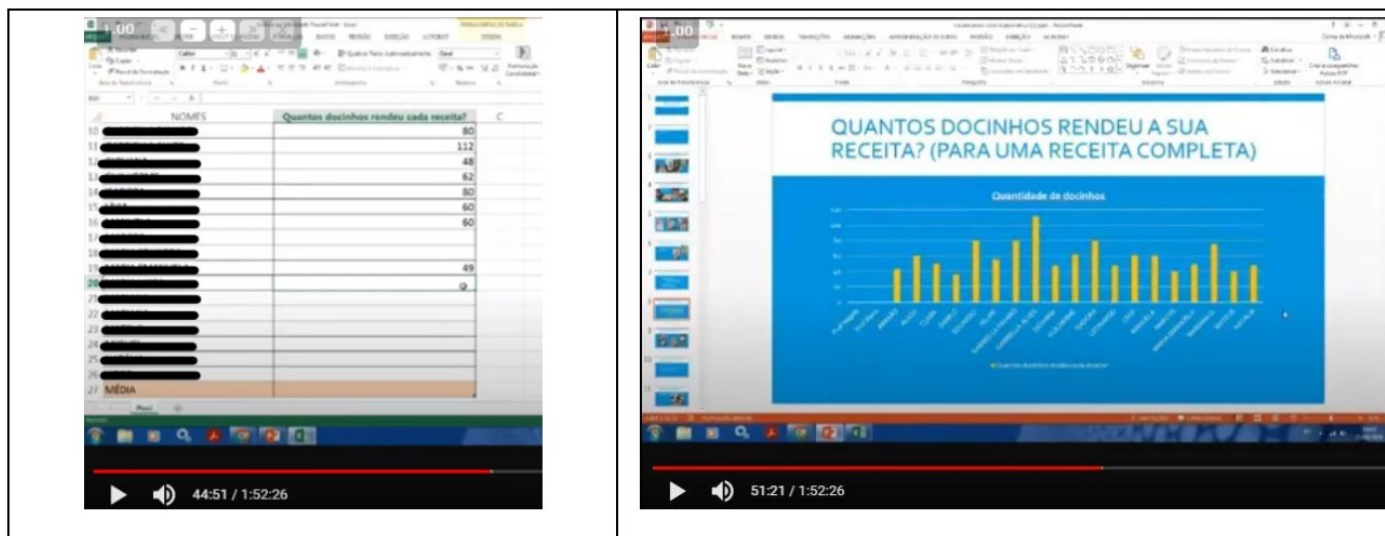
Aula 2

As sugestões de questionamentos poderão dar ideias de caminhos diferentes para serem investigados com a receita, mas levando em consideração o questionário e as informações da roda de conversa, apresentamos uma sugestão de situação-problema:

Qual será a quantidade de cada ingrediente necessário para que cada aluno da turma possa comer X beijinhos e quanto iremos gastar no total?

Nesse momento se inicia a coleta de dados com a quantidade de doces que cada um produziu e os ingrediente utilizados. Utilizar o *Excel* para registrar as informações poderá auxiliar na organização. Na Figura 12 consta a planilha construída com os alunos utilizando o Excel.

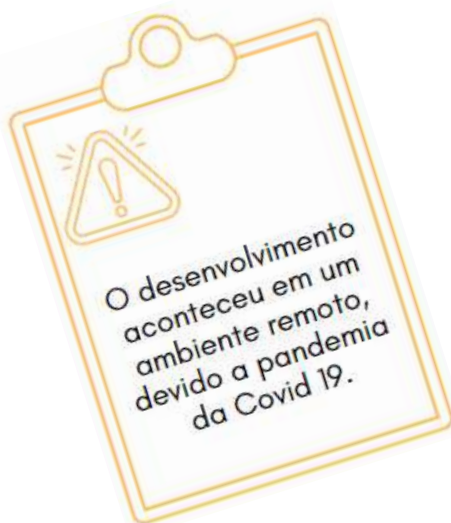
Figura 12 – Planilha com informações de rendimentos e gráfico



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Aula 3

Com a quantidade de doces que a sala deseja consumir, identificar a quantidade de ingredientes que serão necessários. Pois será preciso fazer os cálculos do custo, para que os alunos possam realizar as buscas, uma sugestão é utilizar o laboratório de informática, se caso a escola possuir, ou ver a possibilidade de solicitar que os alunos levem equipamentos que possam conectar na *internet* ou fazer as buscas em casa como tarefa, poderá ser uma sugestão.



Solução do desenvolvimento

A primeira ação foi realizar uma roda de conversa com os alunos para definir qual seria a receita de interesse, ou seja, a que eles mais gostam em uma festa de aniversário. Os alunos juntamente com as famílias realizaram a receita e registraram a quantidade de ingredientes e o rendimento, os alunos também enviaram registros desse momento feito em casa (fotos e vídeos).

Após o tempo combinado, em aula, foi feita novamente uma roda de conversa, cada aluno havia sugerido a quantidade de doces que gostaria de comer, o que identificamos ser **5 doces por aluno**.

Os alunos com o apoio da professora refletiram sobre a quantidade de doces, e, portanto, estruturaram o problema a ser investigado:

Quanto iremos gastar para fazer docinhos para a nossa turma, considerando que cada um irá comer 5 docinhos?

Após o problema definido, a turma que possuía 27 crianças, chegou à conclusão de que precisavam identificar a quantidade de doces necessários, logo 135 doces.

Os alunos relataram a quantidade de rendimento que conseguiram ter para uma receita completa, as informações de todos os alunos foram registradas em uma planilha eletrônica, com o auxílio da professora e por meio da conversa com os alunos. Foi calculado a média e chegou-se à informação que uma receita rende 57 doces.

Portanto os alunos concluíram que seria necessária a produção de 3 receitas e assim realizaram buscas por uma consulta *online* nas opções de supermercados da cidade, para definir onde seriam comprados os ingredientes para as receitas. Os alunos realizaram a pesquisa e determinaram o valor de R\$66,69, temos a seguir (Figura 13).

Figura 13 – Solução apresentada por uma aluna

Produto	preço unitário	quantidade necessária	valor total
leite em pó (1 unidade)	R\$ 14,98	3	R\$ 44,94
Leite condensado (1 lata)	R\$ 4,99	3	R\$ 14,97
Coco ralado (1 pacote)	R\$ 1,99	1	R\$ 1,99
Forminha de papel	R\$ 4,79	1 pacote de 200 unid.	R\$ 4,79
total			66,69

Fonte: dados da pesquisa

A seguir apresentamos uma síntese com as fases da modelagem matemática e as possíveis ações que os alunos poderão realizar nas fases. Entretanto, no desenvolvimento da atividade poderá apresentar ações conforme os encaminhamentos dados pelos alunos.

Modelagem Matemática



Sugestões

O desenvolvimento da proposta aconteceu de forma remota devido as aulas estarem acontecendo deste formato, mas é possível desenvolver a atividade relatada no formato presencial.

A proposta apresentada foi desenvolvida com alunos do 5º ano, entretanto para trabalhar com alunos de outros anos escolares será possível utilizar a temática e fazer algumas adaptações pensando nos conteúdos curriculares dos anos escolares, alguns exemplos foram pensados seguindo os objetos de conhecimento e as habilidades da BNCC:

Quadro 4 – Sugestões para o Ensino Fundamental – Cozinhando com Matemática

ANO ESCOLAR	SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTOS
1º ano	Reconhecer números no contexto diário da utilização em receitas para a indicação de quantidades. Sistema monetário brasileiro: reconhecimento de cédulas e moedas para a compra dos ingredientes. O(a) professor(a) pode solicitar aos alunos que conversem com os pais ou responsáveis para saber se há a existência de cadernos de receitas ou como os

	<p>responsáveis fazem para organizar as receitas utilizadas pela família. Há necessidade de enviar orientações para essa conversa dos alunos com os responsáveis, para que a família compreenda que esse momento é para auxiliar uma atividade na aula de Matemática e solicitar se há a possibilidade de a família enviar o material utilizado para o registro das receitas para as aulas. Em sala de aula, a partir dos itens enviados, organizar com os alunos uma conversa e análise do que foi recebido, para que assim seja possível escolher uma receita de docinho de aniversário. Nesse momento já iniciar a identificação da quantidade dos itens recebidos. Analisar se a receita escolhida aparece em mais de um dos materiais e como cada receita está descrita, organizar com os alunos a definição da escolha da receita e organização da lista de compra dos itens necessários para a produção da receita com os alunos, podendo organizar uma visita a um mercado próximo, acesso a um <i>site</i> ou aplicativo <i>online</i> para a compra dos itens. Talvez seja necessário realizar arredondamentos, pois na maioria dos casos, o valor do produto pode envolver números decimais. Assim, será possível o reconhecimento do sistema monetário pelos alunos e a produção da receita fazendo a identificação das medidas dos ingredientes e a presença da Matemática na preparação.</p>
2º ano	<p>Medida de massa: unidades de medida convencionais dos itens da receita. Sistema monetário brasileiro: reconhecimento de cédulas e moedas e equivalência de valores para a suposta compra dos ingredientes. Representação de dados em tabelas simples e de dupla entrada, para organizar as informações coletadas na situação.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar aos alunos que conversem com os pais ou responsáveis para saber se há a existência de cadernos de receitas ou como os responsáveis fazem para organizar as receitas utilizadas pela família. Há necessidade de enviar orientações para essa conversa dos alunos com os responsáveis, para que a família compreenda que esse momento é para auxiliar uma atividade na aula de Matemática e solicitar se há a possibilidade de a família enviar o material utilizado para o registro das receitas para as aulas. Em sala de aula, a partir dos itens enviados, organizar com os alunos uma conversa e análise do que foi recebido, essas informações poderão ser organizadas em uma tabela para facilitar a organização dos itens recebidos e assim seja possível escolher uma</p>

	<p>receita de docinho de aniversário de interesse dos alunos, nesse momento já iniciar a identificação da quantidade dos itens recebidos. Analisar se a receita escolhida aparece em mais de um dos materiais e como cada receita está descrita, organizar com os alunos a definição da escolha da receita e organização da lista de compra dos itens necessários para a produção da receita com os alunos, podendo organizar uma visita a um mercado próximo, acesso a um <i>site</i> ou aplicativo <i>online</i> para a compra dos itens, assim, será possível o reconhecimento do sistema monetário pelos alunos e a produção da receita fazendo a identificação das medidas dos ingredientes e a presença da Matemática na preparação.</p>
3º ano	<p>Realizar uma receita com os alunos, diferenciando o significado de medida e de unidade de medida. Medidas de massa: registro, estimativas e comparações na receita. Sistema monetário brasileiro: estabelecimento de equivalências de um mesmo valor na utilização de diferentes cédulas e moedas. Representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas para organizar as informações da situação-problema.</p> <p>O(a) professor(a) pode realizar uma pesquisa com os alunos para identificar qual o docinho preferido dos alunos em uma festa de aniversário. Aproveitar esse momento para solicitar que os alunos realizem buscas com os familiares ou na <i>internet</i> das opções de ingredientes para a receita. Organizar os alunos em grupos, poderá ser uma boa opção para que todos tenham participação ativa no desenvolvimento, e assim, cada grupo fique responsável por determinada parte da organização do desenvolvimento, um grupo poderá organizar os itens necessários, outro os instrumentos necessários para as medidas, outro na organização para a compra dos itens, assim os alunos poderão propor as possibilidades para o desenvolvimento da atividade.</p>
5º ano	<p>Propor a produção de uma receita e abordar a importância das grandezas diretamente proporcionais, propriedades de igualdade e noção de equivalência. Estimular situações para que a medida de massa: utilização de unidades convencionais e relações entre as unidades de medida mais usuais. Coleta, classificação interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada.</p> <p>O(a) professor(a) pode realizar uma pesquisa com os alunos para identificar qual o docinho de aniversário preferido da turma. Assim, aproveitar esse momento para</p>

	<p>solicitar que os alunos sejam os responsáveis para a organização desse momento, sugerir que eles se organizem em grupos, para assim, colaborar com a organização da coleta das informações necessárias na produção. Sugerir que os alunos organizem as informações dos itens para as compras em uma tabela, para que seja possível realizar uma pesquisa dos valores dos itens que serão utilizados.</p>
6º ano	<p>Desenvolver a produção de uma receita com os alunos, para que seja possível eles vivenciarem as frações e seus significados. Problemas envolvendo grandezas como massa. Coleta de dados, organização e registro.</p> <p>O(a) professor(a) pode realizar uma pesquisa com os alunos de algum docinho de aniversário conhecida por eles e que gostam. Assim, aproveitar esse momento para solicitar que os alunos sejam os responsáveis para a organização desse momento, sugerir que eles se envolvam com a preparação, se possível, solicitar que cada ingrediente seja medido com a indicação de uma fração. Sugerir que os alunos organizem as informações dos itens para as compras em uma tabela, para que seja possível realizar uma pesquisa dos valores dos itens que serão utilizados.</p>
7º ano	<p>Fração: parte de inteiro. Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados. Pesquisa amostral com uma turma de algum ano da escola. Planejamento da pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e interpretação das informações.</p> <p>O(a) professor(a) pode realizar uma pesquisa com os alunos para identificar uma receita de docinho de aniversário conhecida por eles e que gostam. Assim, aproveitar esse momento para solicitar que os alunos sejam os responsáveis desde a coleta inicial dos dados, pela preparação dos ingredientes que serão necessários.</p>
8º ano	<p>Se possível, organizar com os alunos alguma proposta de recreio empreendedor para que os alunos possam fazer estimativas para uma receita e realizem o planejamento e execução de pesquisa.</p> <p>O(a) professor(a) pode organizar os alunos em grupos e propor um convite para eles realizarem um recreio empreendedor de docinhos, onde o lucro poderá ser utilizado para algum momento de comemoração no final do ano letivo ou em alguma data comemorativa. Em sala de aula, solicitar que cada grupo produza um docinho diferente, e assim combinar que o grupo organize a receita, faça a coleta dos itens necessários para a produção, do investimento para uma receita e do lucro da</p>

	<p>receita, se possível que eles também registrem como foi a aceitação dos alunos na compra. Após cada grupo realizar sua receita e a comercialização dos itens, solicitar que eles façam uma apresentação das informações para toda a turma, assim será possível que todos os alunos conheçam a organização de cada grupo no desenvolvimento das organizações.</p> <p>Professor(a), é importante ver a possibilidade de conversar com a equipe escolar sobre a sugestão da proposta antes de iniciar a organização com os alunos.</p>
9º ano	<p>Porcentagem. Leitura, interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada. Planejamento e execução de pesquisa e apresentação de relatório.</p> <p>O(a) professor(a) poder organizar os alunos em grupos e propor um convite para eles realizarem um recreio empreendedor de docinhos, onde o lucro poderá ser utilizado para algum momento de comemoração na conclusão do Ensino Fundamental, com o aceite dos alunos, orientar o desenvolvimento da atividade. Em sala de aula, solicitar que cada grupo escolha uma receita diferente, e assim combinar que o grupo organize a receita, faça a coleta dos itens necessários para a produção, do investimento para uma receita e do lucro da receita, se possível que eles também registrem como foi a aceitação dos alunos na compra. Após cada grupo realizar sua receita e a comercialização dos itens, solicitar que eles façam uma apresentação das informações para toda a turma. A turma poderá analisar a possibilidade de identificar a receita que obteve mais sucesso entre os alunos e também na parte financeira, para identificar a possibilidade de realizar mais comercializações no decorrer dos próximos intervalos.</p> <p>Professor(a), é importante ver a possibilidade de conversar com a equipe escolar sobre a sugestão da proposta antes de iniciar a organização com os alunos.</p>

Fonte: a autora (2023).

Essa temática pode envolver uma interdisciplinaridade com Ciências, possibilitando uma atividade prática de tipos de misturas.



ENCAMINHAMENTOS DO 9º ANO



ATIVIDADE RECREIO

Temática: O tempo do recreio

- Ano escolar: 9º ano porém podem ser realizadas adaptações a ser abordadas em outros anos escolares
- Local: ambiente escolar e virtual
- Tempo: 5 aulas
- Materiais necessários:
 - questionário eletrônico;
 - calendário do ano escolar da instituição de ensino;
 - aparelhos com acesso à *internet* (celular);
- Conteúdos: Medidas de tempo; Operações; Proporção; Tratamento de informação.

60

A proposta da temática poderá proporcionar aos alunos um conhecimento referente às informações sobre as leis que estão relacionadas às escolas e um conhecimento para justificar a organização do calendário escolar que para muitos alunos é desconhecida.

Aula 1

Inicialmente, o(a) professor(a) compartilha com a turma o tema – Recreio – que será investigado e propõe um momento de conversa entre eles, assim os alunos podem sugerir ideias e fazer questionamentos. Para colaborar com a roda de conversa, ouvir os alunos nesse momento.

Questioná-los:

O que podemos estudar nessa temática?

Para conhecer mais a respeito dos hábitos dos alunos no intervalo, uma possibilidade é enviar um questionário individual para os alunos, pois assim, cada um poderá compartilhar sua rotina.



Aula 2

Nesse momento realizar uma roda de conversa com os alunos, para que seja possível analisar as informações que foram enviadas por todos.

Por meio da conversa o(a) professor(a) poderá identificar as informações que os alunos levaram para a roda de conversa, se caso aparecer sugestões diferentes que os alunos desejam investigar, a sala poderá ser organizada em grupos de 4 ou 5 alunos e cada grupo ficar responsável por um tema sugerido dentro da temática, e assim realizar investigações diferentes.

Esse momento inicial de interação de todos os alunos com a temática, também poderá ser feita a explicação da estratégia de ensino e organização da sala em grupos, será proposto para que os alunos se dividam em grupos com o apoio do(a) professor(a) e, assim possam iniciar um momento de conhecer as características e especificidades de cada situação, para colher informações realizando a coleta de dados.

Aulas 3 e 4

No segundo momento, iniciar uma breve discussão sobre as sugestões que surgiram e organizar os alunos em grupos para iniciar a coleta de dados. O(a) professor(a) pode utilizar as informações do questionário para que auxilie os alunos a pensarem nas situações ou pode disponibilizar as informações para deixar que percebam como utilizar as informações que já foram comentadas anteriormente na aula.

Nesse momento, analisar a possibilidade das sugestões levantadas pelos alunos, para que assim possam trabalhar em grupo, de acordo com o interesse que surgiu na roda de conversa, em que cada grupo ficará responsável por uma das sugestões levantadas.

A seguir, seguem algumas sugestões de questionamentos que podem ser utilizados para refletir em possíveis situações, levando em consideração a temática da Recreio, para que os alunos possam pensar nessas possíveis situações e até mesmo se é possível identificar respostas:

Quem determina esse tempo?

Há escolas com tempos diferentes de 20min?

Se mudar o tempo do recreio, isso interfere no tempo das aulas?

Quem decide o tempo das aulas?

Há diferença na definição para “calendário” e “calendário escolar”?

Quem organiza o calendário escolar?

Após ouvir as suposições dos alunos, com os grupos formados, o(a) professor(a) poderá direcionar o que cada grupo será responsável em pesquisar, para que assim cada grupo, se for de interesse, pesquise uma situação diferente.

A seguir, seguem algumas sugestões que poderão ser pensadas sobre a temática:

- Considerando que nosso recreio fosse de 30 minutos, como ficaria o calendário escolar?
- Por que algumas disciplinas possuem mais aulas que as outras, como por exemplo 5 aulas de Matemática e 3 aulas de Geografia?
- Quem define os horários da escola, como por exemplo, entrada saída, duração de cada aula, recreio?
- Por que algumas escolas “têm” mais dias de férias que outras?
- Qual o melhor tempo para o recreio?

Para que os alunos possam realizar as buscas iniciais, uma sugestão é utilizar o laboratório de informática, se caso a escola possuir, ou ver a possibilidade de solicitar que os alunos levem equipamentos que possam conectar na *internet* ou fazer as buscas em casa como tarefa, poderá ser uma sugestão.

Aula 5

63

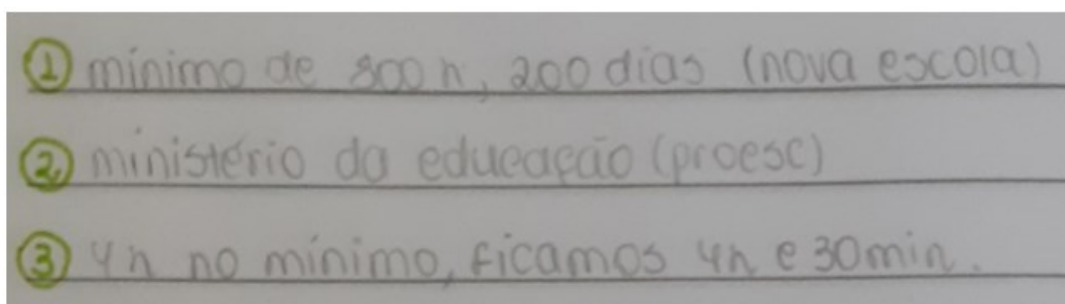
Para o fechamento, cada grupo poderá levar as informações que conseguiu como resposta da situação, apresentar o que concluiu, como realizou a busca durante o tempo disponibilizado e como os integrantes se organizaram.

Soluções de um grupo

A primeira ação do grupo de alunos, foi de recordar as informações que foram comentadas na interação da temática. Depois, analisaram as respostas do questionário, os alunos se depararam com diversas informações.

Logo perceberam que seria necessário realizar algumas buscas de informações, considerando o calendário escolar (Figura 14).

Figura 14 – Informações coletadas



Fonte: Relatório do grupo

Partindo das informações iniciais, o grupo definiu sua situação:

“recreio de 25min e mais tempo de férias”.



A situação investigada considerou o calendário escolar do ano letivo de 2021 da instituição que os alunos estudavam.

Figura 15 – Situação investigada pelos integrantes do grupo

propostas: recreio de 25 min e mais tempo de férias.

horários de aula atual	horários da nossa proposta
1º → 7:30 50 min 8:20	1º → 7:30 50 min 8:20
2º → 8:20 9:10	2º → 8:20 9:10
3º → 9:10 10:00	3º → 9:10 10:00
lanche → 10:00 10:20	lanche → 10:00 10:25
4º → 10:20 11:10	4º → 10:25 11:15
5º → 11:10 12:00	5º → 11:15 12:05
7:30 → 12:00 (4:30)	7:30 → 12:05 (4:35)

Fonte: Relatório do grupo (2023).

Os integrantes do grupo analisaram o horário de aula e apresentaram a sugestão de horário para que em cada dia o recreio aumentasse em 5 minutos. Logo, o horário de entrada permaneceria o mesmo, entretanto, o horário da saída mudaria de meio dia para meio dia e cinco minutos.

Os integrantes do grupo também se propuseram a analisar os dias letivos para tentar proporcionar mais tempo de férias a todos em dezembro, conforme temos na Figura 16, em que o grupo apresentou como fizeram sua resolução. Inicialmente os alunos identificaram a quantidade de tempo de um dia letivo, depois de uma semana, de um mês e os 200 dias letivos, considerando o lanche com 25 minutos.

Figura 16 – Tempo do ano letivo de 2021

cálculos e planejamento anual:

$$275 \times 5 = 1375 \text{ min} = 22 \text{ h e } 54 \text{ min por semana de aula}$$

$$22 \text{ h e } 54 \text{ min} \times 4 = 90 \text{ h e } 6 \text{ min por mês}$$

$$1152 \text{ h por ano (5 dias semanais) - férias e feriados} = 378 \text{ h e } 42 \text{ min (202 dias)}$$

$$378 \text{ h e } 54 \text{ min} \rightarrow 200 \text{ dias de aula com 25 min no lanche}$$

2 de fev → 16 de dez

Fonte: Relatório dos alunos (2023.)

Os alunos identificaram que no ano 2021 havia sido prevista uma carga horária maior (878 horas) do que é solicitado pelo Ministério da Educação – no mínimo 800 horas – para a escola analisada. Portanto, o grupo sugeriu que o tempo que estava passando poderia ser retirado, possibilitando aumentar as férias, sugerindo assim que as aulas acabassem em 16 de dezembro, e não em 20 de dezembro de 2021.

A seguir apresentamos uma síntese com as fases da modelagem matemática e as possíveis ações que os alunos poderão realizar nas fases. Entretanto, no desenvolvimento da atividade poderá apresentar ações conforme os encaminhamentos dados pelos alunos.

Modelagem Matemática



Sugestões

O desenvolvimento das outras situações para essa temática que foram sugeridos pelos outros grupos, foram desenvolvidos de forma similar.

A proposta apresentada foi desenvolvida com alunos do 9º ano, entretanto para trabalhar com alunos de outros anos escolares será possível utilizar a temática e fazer algumas adaptações pensando nos conteúdos curriculares dos anos escolares, alguns exemplos foram pensados seguindo os objetos de conhecimento e as habilidades da BNCC:

Quadro 5 – Sugestões para o Ensino Fundamental – O tempo do recreio

ANO ESCOLAR	SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTOS
1º ano	<p>Organizar a produção de um cartaz com a representação da rotina, utilizando a contagem para organização. Reconhecer números no contexto diário: indicação de quantidades, organizar as presenças de forma visual. Coleta e organização de informações.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar que os alunos construam um cartaz com as informações da rotina da semana, colocando as aulas e as atividades que serão realizadas, para que assim possam participar de maneira ativa desse momento. Uma outra sugestão, é que a presença dos alunos também faça parte desse momento, pois assim os alunos terão mais uma forma de registro numérico fazendo parte deste momento de coleta de informações e também registrando a organização dos dados. O(a) professor(a) poderá ver a possibilidade desse momento se tornar parte da rotina escolar no decorrer das próximas aulas, assim os alunos irão se habituando com a organização das informações e registros.</p>
2º ano	<p>Fazer um cronograma com os alunos para explorar a medida de tempo: intervalo de tempo e uso do calendário, pois assim fazer a identificação dos dias da semana e da diferença da rotina diária. Representação dos dados em tabelas simples e de dupla entrada para sistematizar as informações.</p> <p>Em sala de aula, o(a) professor(a) pode solicitar que os alunos construam um cartaz com as informações da rotina da semana, colocando as aulas e as atividades que serão realizadas fazendo o registro em uma tabela, para que assim possam participar de maneira ativa desse momento. Se possível, fazer essa organização por ao menos duas semanas, para que seja possível os alunos fazerem comparação das rotinas e observarem as semelhanças e diferenças e quais foram os fatores das diferenças, se isso houve interferência do calendário ou não, se foi algo relacionado a rotina escolar, para que assim os alunos comecem a perceber o uso da medida de tempo na rotina escolar.</p>
3º ano	<p>No decorrer do recreio organizar as medidas de tempo: duração de eventos e reconhecimento de relações entre unidade de medida de tempo, direcionando para as atividades que os alunos geralmente realizam no ambiente escolar.</p>

	<p>Em sala de aula, o(a) professor(a) pode propor aos alunos um recreio dirigido, caso os alunos aceitem participar da proposta, em sala de aula os alunos e o(a) professor(a) realizarão a organização das atividades e da duração do tempo de cada uma delas, podendo assim fazer votações e rodas de conversa, assim os alunos serão os responsáveis por todas as escolhas e organização da proposta. Se a organização das atividades e dos tempos direcionados para elas forem satisfatórias, o desenvolvimento da atividade poderá ser ampliado para outros momentos, como por exemplo a entrada e a saída dos alunos.</p>
4° ano	<p>Organizar para a coleta de dados a representação de dados em tabelas de dupla entrada para que seja possível fazer a identificação da medida de tempo: leitura de horas.</p> <p>Em sala de aula, o(a) professor(a) pode propor aos alunos um momento de planejamento semanal da rotina para auxiliar na organização da rotina escolar. A partir das respostas dos alunos, caso positiva, solicitar que, junto aos pais, os alunos façam registros de como é a rotina também no período de quando estão em casa por uma semana. Há necessidade de enviar orientações aos pais ou responsáveis para que anotem, a quantidade de tempo diário direcionada para cada atividade. Em sala de aula, os dados podem ser tratados, para a construção de tabelas, nesse momento algumas orientações poderão ser feitas para estimular os estudos dos alunos.</p>
6° ano	<p>Observar o recreio dos alunos e realizar uma roda de conversa para que eles relatem possíveis situações do recreio e assim, possa organizar as informações para problemas envolvendo grandezas como tempo.</p> <p>Em sala de aula, o(a) professor(a) pode propor aos alunos um recreio dirigido, caso os alunos aceitem participar da proposta, em sala de aula os alunos e o(a) professor(a) realizarão a organização das atividades e da duração do tempo de cada uma delas, podendo assim fazer votações e rodas de conversa, assim os alunos serão os responsáveis por todas as escolhas e organização da proposta.</p>
7° ano	<p>Propor a temática aos alunos e por meio de uma roda de conversa identificar as sugestões apresentadas, para que assim, seja possível realizar um planejamento da pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e interpretação das informações.</p>

	<p>Em sala de aula, o(a) professor(a) pode propor aos alunos que organizados em grupos eles apresentem propostas para um recreio dirigido, caso os alunos aceitem participar, o(a) professor(a) pode orientá-los a realizar pesquisas com os outros anos escolares, pois as atividades poderão ser direcionadas para as demais turmas da escola, sendo um momento para envolver outros anos escolares no recreio dirigido. Os alunos realizarão o planejamento da pesquisa e a coleta de informações que acharem necessárias, podendo organizar as informações em tabelas para auxiliar na interpretação das informações.</p>
8º ano	<p>Propor a temática aos alunos e por meio de uma roda de conversa identificar as sugestões apresentadas para que assim seja possível realizar o planejamento e execução de pesquisa amostral.</p> <p>Em sala de aula, organizar os alunos em grupos e solicitar que cada grupo escolha alguma turma dos anos iniciais para realizar uma pesquisa, pois assim, os alunos serão os responsáveis para realizarem todo o processo de planejamento e organização, os alunos poderão pesquisar a opinião dos anos iniciais sobre o recreio, o que os alunos gostariam de fazer nesse momento e não fazem, alguma brincadeira que poderiam realizar, ver as sugestões dos alunos. Há necessidade de verificar se há a necessidade de solicitar autorizações e planejar uma organização interna na escola. Sugira aos alunos que elaborem questionários para que os alunos dos anos iniciais possam responder sozinhos na sala de aula, assim o retorno das respostas será mais rápido para iniciar a organização dos dados. Após os alunos realizarem a pesquisa e com os dados em mãos, os dados poderão ser tratados, partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos, e assim interpretar as informações pesquisadas, se necessário, utilizar <i>softwares</i> como apoio para auxiliar na organização e nas interpretações.</p>
9º ano	<p>Propor a temática aos alunos e por meio de uma roda de conversa identificar as sugestões apresentadas, para que assim, seja possível realizar a interpretação e representação de dados de pesquisa expressos em tabelas de dupla entrada. Planejamento e execução de pesquisa amostral e apresentação de relatório.</p> <p>Em sala de aula, organizar os alunos em grupos e solicitar que cada grupo escolha alguma turma dos anos iniciais para realizar uma pesquisa, pois assim, os alunos serão os responsáveis para realizarem todo o processo de planejamento e</p>

organização, os alunos poderão pesquisar a opinião dos anos iniciais sobre o recreio, o que os alunos gostariam de fazer nesse momento e não fazem, alguma brincadeira que poderiam realizar, ver as sugestões dos alunos. Há necessidade de verificar se há a necessidade de solicitar autorizações e planejar uma organização interna na escola. Sugira aos alunos que elaborem questionários para que os alunos dos anos iniciais possam responder sozinhos na sala de aula, assim o retorno das respostas será mais rápido para iniciar a organização dos dados. Após os alunos realizarem a pesquisa e com os dados em mãos, os dados poderão ser tratados, partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos, e assim interpretar as informações pesquisadas, se necessário, utilizar *softwares* como apoio para auxiliar na organização e nas interpretações. As pesquisas poderão ser compartilhadas com a equipe da direção da escola.

Fonte: a autora (2023).

Essa temática pode incentivar os alunos a pensarem na importância de sua participação no conselho escolar.



ATIVIDADE PIZZA

Temática: *Pizza*

- Ano escolar: 9º ano porém podem ser realizadas adaptações a ser abordadas em outros anos escolares
- Local: ambiente escolar, se possível usar o refeitório.
- Tempo: 3 aulas
- Materiais necessários:
 - utensílios de higiene (toucas e luvas);
 - instrumentos de medidas (fita métrica ou régua);
 - aparelhos com acesso à *internet* (celular);
- Conteúdos: Operações com números decimais; Proporção; Área do setor circular.

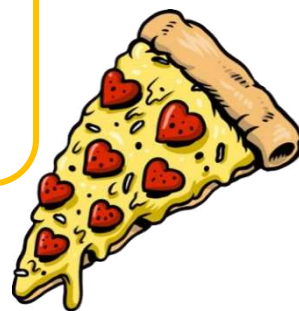
70

A proposta da temática levará os alunos a pensarem em economizar ao irem comer *pizza* com os amigos ou a família, mas comendo uma quantidade da massa da *pizza* adequada e não apenas analisando o valor gasto.

Desenvolvimento

Inicialmente, o(a) professor(a) compartilha com a turma o tema – *Pizza* – que será investigado e propõe um momento de conversa entre eles, assim os alunos podem sugerir ideias, fazer questionamentos e definir a *pizzaria* que usarão as informações. Uma sugestão é propor a situação-problema a seguir para ser estudada.

Qual a melhor opção para que os alunos comam um pedaço de *pizza*, e na hora que cada um comer esse um pedaço, coma a maior quantidade de massa possível, pagando o menor valor?



Disponibilizar para os alunos algumas massas de tamanhos diferentes que a *pizzaria* vende, para que assim os alunos comecem a realizar a interação com a temática, deixando-os à vontade para manipular as massas.

Figura 17 - Massas de pizzas de diferentes tamanhos



Fonte: dados da pesquisa (2023).

Nesse momento, você professora(a), poderá auxiliar os alunos respondendo as questões que eles forem manifestando e auxiliar no que solicitarem.

É importante deixar que os alunos tomem as decisões, como por exemplo, cortar as *pizzas* (Figura 18) de acordo com quantidade de pedaços vendidos ou não, deixá-las inteiras para realizar a investigação da situação.

Figura 18 – Pizzas cortadas pelos alunos



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Os alunos possivelmente encontrarão a quantidade de pedaços para cada tamanho de *pizza* e compararão com os possíveis valores que a *pizzaria* vende a *pizza*, para que assim encontrem a solução para a situação-problema que está sendo investigada.

Exemplo de solução

Diante do problema, os alunos participaram de uma roda de conversa com a professora, em que discutiram sobre as *pizzarias* da cidade, os tamanhos das *pizzas* e a quantidade de pedaços, a fim de se inteirarem da situação, mantendo o interesse dos alunos pela temática. Em seguida, para o desenvolvimento da proposta os alunos tiveram acesso as massas de *pizzas* de três diferentes tamanhos – para 4, 8 e 12 pedaços – que foram compradas em uma mesma *pizzaria*.

De imediato, os alunos associaram o formato da *pizza* a um círculo, descartando a informação da espessura, pois consideraram, por **hipótese**, que todas as massas das *pizzas* possuíam a mesma altura por serem da mesma *pizzaria*. A aproximação da massa da *pizza* a um círculo foi uma **simplificação** para o desenvolvimento da atividade sugerida pelos próprios alunos.

Os alunos realizaram medições dos diferentes tamanhos de massas e indicaram a localização do possível centro de cada uma delas (Figura 19), para que pudessem trabalhar com medidas de massas diferentes e percebessem se haveria alguma diferença nos tamanhos finais dos pedaços ou não.

Figura 19 – Medições realizadas pelos alunos para localização do centro da massa das *pizzas*



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Considerando que a *pizza* é servida em fatias já cortadas nos pedaços, foi estruturada uma atividade intencional em que os alunos, em grupos, realizaram “ações cognitivas tanto implicitamente (por meio de procedimentos) como explicitamente (por meio de representações, de modo geral, simbólicas)” (ALMEIDA; SILVA, 2012, p. 628).

A quantidade de pedaços para cada tamanho de massa seguiu o padrão do corte feito pela *pizzaria*, ou seja, para a broto foram obtidos 4 pedaços, para a grande foram 8 pedaços e a *big* foram 12 pedaços.

Após o corte da *pizza*, cada pedaço adquiriu um novo formato. Neste momento, uma abordagem matemática se faria necessária: considerar a área desse novo formato (Figura 20).

Figura 20 – Alunos cortando a *pizza*



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Cada grupo ficou responsável em desenvolver e registrar o encaminhamento para seu tamanho de *pizza*. No momento em que os grupos estavam reunidos, os alunos identificaram nas *pizzas* o diâmetro e o raio para cada uma delas, então os grupos realizaram o cálculo da área total, por meio da fórmula da área do círculo.

Na resolução dos grupos, apresentada na segunda linha do Quadro 5, a *pizza* broto que apresentou o raio de 12cm e a área total de 452,15cm², já a *pizza* grande de raio 17cm, a medida da área total encontrada pelos alunos foi de 907,46cm² e para a *pizza* big cujo raio era de 20cm a área total era de 1256cm².

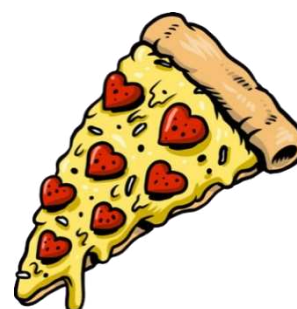
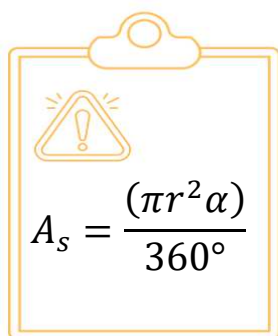
Quadro 6 – Resolução dos grupos para a área total das pizzas

<i>Pizza</i> broto	<i>Pizza</i> grande	<i>Pizza</i> big
$A_{total}: \pi r^2$	$A_{total}: \pi r^2$	$A_t: \pi r^2$
$A = 3,14 \cdot 12^2$	$A_{total}: 3,14 \cdot 17^2$	$A_t: 3,14 \cdot 20^2$
$A = 452,16 \text{ cm}^2$	$A_{total}: 3,14 \cdot 289$	$A_t: 3,14 \cdot 400$
	$A_{total}: 907,46 \text{ cm}^2$	$A_t: 1256 \text{ cm}^2$

Fonte: Registros dos alunos.

Com todas as massas de *pizzas* divididas de acordo com a quantidade de pedaços que a *pizzaria* geralmente divide para vender, os alunos realizaram mais alguns levantamentos para dar continuidade ao problema.

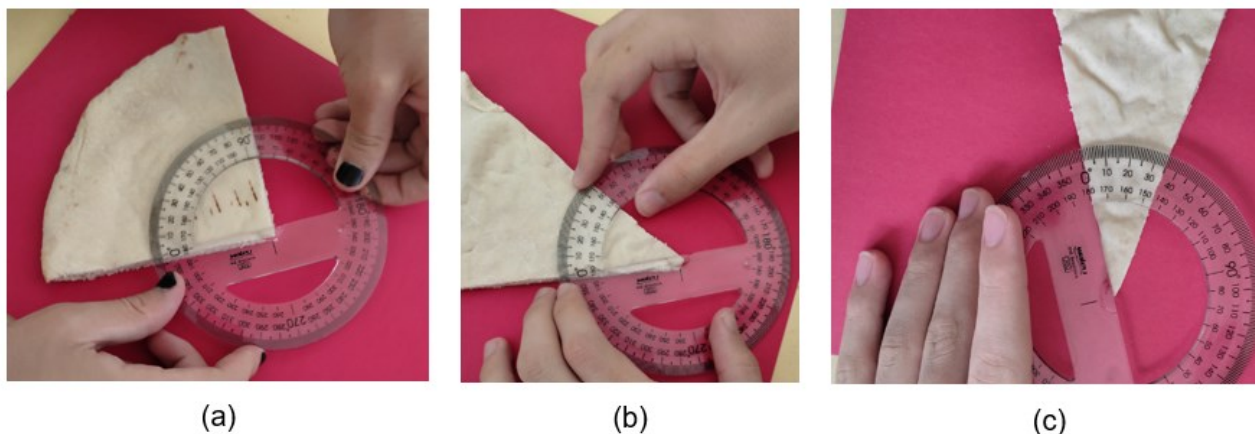
Os alunos perceberam que utilizar apenas um dos pedaços de cada *pizza* para realizar os cálculos facilitaria o processo de resolução, sendo assim, com os pedaços definidos como modelo, os alunos realizaram a medição dos ângulos (Figura 21) de cada um, utilizando um transferidor, devido ao cálculo da área do setor precisar dessa medida.



O ângulo do setor circular representado pelo pedaço da *pizza* broto (Figura 21a) era de 93°, próximo de 90° (360°/4); já na *pizza* grande o ângulo do setor circular do modelo de pedaço (Figura 21b) foi de 48°, próximo de 45° (360°/8); e o ângulo do setor representado pelo modelo de pedaço

pizza big (Figura 21c) foi de 35°, próximo de 30° ($360^\circ/12$). Ou seja, na realidade, os pedaços não foram cortados de maneira simétrica.

Figura 21 – Medições realizadas pelos alunos



Fonte: Arquivo da professora (2023).

No Quadro 6 temos os registros do cálculo de cada um dos grupos para a área do setor utilizando os ângulos encontrados no pedaço modelo de cada tamanho de *pizza*, em que se definiram que a área do pedaço da *pizza* broto era de $116,08\text{cm}^2$, do pedaço da *pizza* grande era de 121cm^2 e a área do pedaço da *pizza big* era de $122,12\text{cm}^2$.

Os alunos também apresentaram o valor unitário, configurando uma solução para o problema: de que a maior área é da *pizza big* de 12 pedaços – $122,12\text{cm}^2$ –, e o menor valor a ser pago é para o pedaço da *pizza big* – R\$5,17.

Quadro 7 – Cálculo feito pelos grupos da área do setor circular das *pizzas* e valor pago

Pizzas	Cálculo área do setor circular	Valor de um pedaço
Broto	$A_{\text{setor}} = \frac{452,16 \cdot 93^\circ}{360^\circ} = 116,808$	R\$ 8,25
Grande	$A_{\text{setor}}: \frac{3,14 \cdot 17^2 \cdot 48}{360^\circ}$ $A_{\text{setor}}: \frac{3,14 \cdot 17^2 \cdot 48}{360^\circ}$ $A_{\text{setor}}: 121\text{cm}^2$ $A_{\text{setor}}: 121\text{cm}^2$	R\$ 6,00

Big	$A_s: 1256 \cdot \frac{35^\circ}{360}$ $A_s: 122,12 \text{ cm}^2$	R\$ 5,17
-----	---	----------

Fonte: dados da pesquisa (2023).

Na comunicação dos resultados, foi identificado que era necessário analisar a quantidade de *pizzas* para toda a turma do 9º ano, ou seja, para os 20 alunos, assim, sendo necessários 20 pedaços.

Logo, considerando o segundo subproblema de modelagem sob o qual estava interessado em apresentar uma solução, foram indicadas as possibilidades de compras de *pizzas*, totalizando 20 pedaços (Quadro 8).

Quadro 8 – Possibilidades de compras para as *pizzas*

Itens	Área total para consumir	Valor total a ser pago
1: 1 <i>pizza big</i> + 1 <i>pizza grande</i>	2 163,50cm ²	R\$ 110,00
2: 2 <i>pizzas broto</i> + 1 <i>pizza big</i>	2 161,16cm ²	R\$ 128,00
3: 2 <i>pizzas grande</i> + 1 <i>pizza broto</i>	2 267,48cm ²	R\$ 129,00
4: 5 <i>pizzas broto</i>	2 262,80cm ²	R\$ 165,00
5: 3 <i>pizzas broto</i> + 1 <i>pizza grande</i>	2 265,14cm ²	R\$ 147,00
6: 2 <i>pizzas big</i>	2 512,04cm ²	R\$ 124,00

Fonte: Registro dos alunos

Dentre as possibilidades indicadas, a opção que apresentou a maior área total para os 20 alunos foram 2 *pizzas big* com o valor de R\$ 124,00 (possibilidade 6).

A seguir apresentamos uma síntese com as fases da modelagem matemática e as possíveis ações que os alunos poderão realizar nas fases. Entretanto, no desenvolvimento da atividade poderá apresentar ações conforme os encaminhamentos dados pelos alunos.

Modelagem Matemática



Sugestões

O desenvolvimento da situação para essa temática foi apresentado de forma breve, entretanto para mais detalhes consultar o texto da dissertação.

A proposta apresentada foi desenvolvida com alunos do 9º ano, entretanto para trabalhar com alunos de outros anos escolares será possível utilizar a temática e fazer algumas adaptações pensando nos conteúdos curriculares dos anos escolares, alguns exemplos foram pensados seguindo os objetos de conhecimento e as habilidades da BNCC:

Quadro 9 – Sugestões para o Ensino Fundamental – *Pizza*

ANO ESCOLAR	SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTOS
1º ano	Organizar uma coleta a respeito das opções preferidas de <i>pizza</i> dos alunos para a produção de um cartaz com a representação das quantidades, utilizando a contagem para organização. Reconhecer números no contexto diário: indicação de quantidades, organizar as presenças de forma visual. Coleta e organização de informações.

	<p>O(a) professor(a) pode solicitar que os alunos construam um cartaz com as informações das opções preferidas de <i>pizzas</i>, também colocando os nomes dos locais que os alunos conhecem, para que assim possam participar de maneira ativa desse momento. Uma outra sugestão, é que também pesquisem os endereços dos locais, assim há a possibilidade de mais interação com informações matemáticas nesse momento, ou seja, mais registros numéricos fazendo parte da coleta de informações e também registrando a organização dos dados.</p>
2º ano	<p>Reconhecimento do formato e das características da <i>pizza</i>, fazendo construções com materiais recicláveis. Coleta de informações dos sabores para a representação dos dados em tabelas simples e de dupla entrada para sistematizar as informações. O(a) professor(a) pode que enviar um comunicado para os pais ou responsáveis para saber a possibilidade de enviarem para a escola materiais recicláveis para colaborarem com a planificação e construção, enviando diversos tipos de materiais. Em sala, utilizar os materiais enviados para realizar as confecções que reproduzam <i>pizzas</i>, se possível, em tamanhos diferentes e também representando sabores diferentes, pensando na possibilidade de criar materiais recicláveis que possam representar facilmente a possibilidade de montar e desmontar, para que assim, os alunos possam identificar as partes planas que foram utilizadas.</p>
3º ano	<p>Utilizar-se das opções de <i>pizzas</i> preferidas dos alunos para os significados de metade, terça parte, quarta parte, quinta parte e décima parte, fazendo representações. O(a) professor(a) pode que enviar um comunicado para os pais ou responsáveis para saber a possibilidade de enviarem para a escola materiais recicláveis para colaborarem com a planificação e construção, enviando diversos tipos de materiais. Em sala, utilizar os materiais enviados para realizar as confecções que reproduzam <i>pizzas</i>, se possível, iniciar deixando as <i>pizzas</i> inteiras e realizar os cortes dos pedaços com os alunos para fazer as representações das frações com o material reciclável. Nesse momento, uma outra possibilidade é identificar os materiais que foram enviados para realizar a suposição de outros itens para a representação das frações.</p>
	<p>Organizar para a coleta de dados das opções de <i>pizzas</i> a representação de dados em tabelas de dupla entrada para que seja possível fazer a identificação de números</p>

4° ano	<p>racionais: frações unitárias mais usuais ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$ e $\frac{1}{100}$) e a representação decimal para escrever valores do sistema monetário brasileiro.</p> <p>O(a) professor(a) pode que enviar um comunicado para os pais ou responsáveis para saber a possibilidade de enviarem para a escola materiais recicláveis para colaborarem com a planificação e construção, enviando diversos tipos de materiais. Em sala, utilizar os materiais enviados para realizar as confecções que reproduzam <i>pizzas</i>, se possível, iniciar deixando as <i>pizzas</i> inteiras e realizar os cortes dos pedaços com os alunos para fazer as representações das frações com o material reciclável. Nesse momento, uma outra possibilidade é consultar a possibilidade de acesso a cardápios de <i>pizzarias</i> do município para que os alunos possam simular compras e façam a identificação do sistema monetário com os valores necessários para adquirir <i>pizzas</i> em locais conhecidos por eles.</p>
5° ano	<p>Utilizar o cardápio de uma <i>pizzaria</i> para trabalhar as representações fracionárias dos números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica.</p> <p>O(a) professora pode solicitar que os alunos realizem uma busca das <i>pizzarias</i> existentes e façam registros dos cardápios para levar as informações para a sala de aula, os registros podem ser por fotos, escritos, <i>links</i> ou <i>prints</i>. Em sala de aula, os alunos poderão ser organizados de acordo com a quantidade de cardápios que foram possíveis de serem levados, pois assim cada grupo analisará os valores de uma <i>pizzaria</i> e fazendo representações fracionárias conforme o escolhido pelo grupo, pois uma possibilidade será de que cada grupo organize seu pedido conforme as opções com seus colegas.</p>
6° ano	<p>Utilizar o cardápio de uma <i>pizzaria</i> para operações com números racionais e cálculo de porcentagens por meio de estratégias diversas, sem fazer uso da “regra de três.</p> <p>O(a) professora pode solicitar que os alunos realizem uma busca das <i>pizzarias</i> existentes e façam registros dos cardápios para levar as informações para a sala de aula, os registros podem ser por fotos, escritos, <i>links</i> ou <i>prints</i>. Em sala de aula, os alunos poderão ser organizados de acordo com a quantidade de cardápios que foram possíveis de serem levados, pois assim cada grupo analisará os valores de uma <i>pizzaria</i> e fazendo representações fracionárias conforme o escolhido pelo</p>

	<p>grupo, pois uma possibilidade será de que cada grupo organize seu pedido escolhendo as opções com seus colegas.</p>
7º ano	<p>Propor a temática aos alunos e por meio de uma roda de conversa identificar as sugestões apresentadas, para que assim, seja possível realizar um planejamento da pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e interpretação das informações. Podendo utilizar a fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador.</p> <p>O(a) professor(a) pode organizar os alunos em grupos, e propor que façam uma pesquisa para saber o sabor preferido dos alunos da turma. A partir da pesquisa, os alunos podem usar tabelas e depois gráficos para fazer representação dos dados obtidos. Como os alunos estavam organizados em grupos, é importante que possibilite um momento de plenária, para que assim os grupos possam mostrar sua resolução e expliquem a suas estratégias de raciocínio, assim poderão surgir questionamentos e ideias que o(a) professor(a) ou até mesmo os alunos podem usar para dar continuidade nessa atividade ou em outras atividades.</p>
8º ano	<p>Propor a temática aos alunos e por meio de uma roda de conversa identificar as sugestões apresentadas para que assim seja possível realizar o planejamento e execução de pesquisa amostral.</p> <p>O(a) professor(a) pode organizar os alunos em grupos, e propor que façam uma pesquisa para saber o sabor preferido dos alunos da turma. A partir da pesquisa, os alunos podem usar tabelas e depois gráficos para fazer representação dos dados obtidos. Como os alunos estavam organizados em grupos, é importante que possibilite um momento de plenária, para que assim os grupos possam mostrar sua resolução e expliquem a suas estratégias de raciocínio, assim poderão surgir questionamentos e ideias que o(a) professor(a) ou até mesmo os alunos podem usar para dar continuidade nessa atividade ou em outras atividades.</p>

Fonte: a autora (2023).

Essa temática pode proporcionar aos alunos a identificarem a presença da Matemática em situações mais próximas do cotidiano



ATIVIDADE SALTO ALTO

Temática: Salto alto

- Ano escolar: 9º ano porém podem ser realizadas adaptações a ser abordadas em outros anos escolares
- Local: ambiente escolar
- Tempo: 3 aulas
- Materiais necessários:
 - instrumentos de medidas (fita métrica, régua);
 - aparelhos com acesso à *internet* (celular);
- Conteúdos: Medidas; Razão; Proporção; Teorema de Pitágoras.

82

O salto alto é muito comum em festas, baladas, mas a resposta para a pergunta de quem inventou o salto alto é até hoje um mistério. Não se sabe exatamente quem foi o criador. Uma parte da história que nos chamou a atenção, foi que em 1791, Napoleão Bonaparte erradicou o seu uso, porém, em uma tentativa de mostrar igualdade Maria Antonieta entrematando, o ignorou e calçou um lindo par de sapatos com salto de 5 centímetros para ser guilhotinada.



Desenvolvimento

Inicialmente, o(a) professor(a) compartilha com a turma o tema – Salto alto – que será investigado e propõe um momento de conversa entre eles, assim os alunos podem sugerir ideias, fazer questionamentos e definir a possibilidade de levarem alguns sapatos para a aula. Uma sugestão é propor a situação-problema a seguir para ser estudada.

Qual o tamanho do salto que é possível se equilibrar e andar?

Se caso os alunos não levarem sapatos, disponibilizar para os alunos alguns sapatos com saltos de diferentes alturas para que possam realizar a coleta de informações visualizando os sapatos, iniciando assim a inteiração com a temática, deixando-os à vontade para manipulá-los (Figura 22).

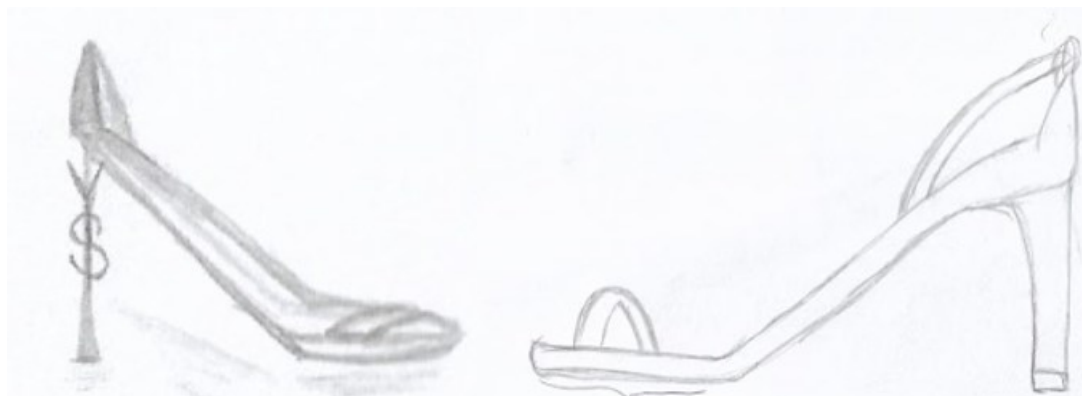
Figura 22 – Tipos de salto dos sapatos



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

É importante deixar que os alunos tomem as decisões, como por exemplo, calçarem os sapatos nos pés, realizar desenhos dos sapatos para auxiliar na resolução (Figura 23), realizar as medições que acharem necessárias.

Figura 23 – Desenhos feitos pelos alunos



Fonte: Relatório dos alunos (2023).

Os alunos possivelmente irão realizar tentativas com os sapatos existentes, se caso já tiverem estudado o Teorema de Pitágoras poderão se recordar para utilizá-lo, caso contrário poderá ser um momento para a introdução do conteúdo, para que assim encontrem a solução para a situação-problema que está sendo investigada.

Exemplo de solução

A aula iniciou com a retomada de uma conversa a respeito do dia que o tema de interesse surgiu pelos alunos – salto alto –, em um momento anterior de fotos da turma para a formatura.

A Figura 24 apresenta algumas das fotos que foram registradas no início da aula pelos alunos, em que eles realizaram alguns registros nos aparelhos celulares para analisarem o posicionamento dos pés nos diferentes sapatos.

Figura 24 – Sapatos utilizados na coleta de dados



Fonte: Registro dos alunos

Por meio da conversa realizada com os alunos percebemos que eles tiveram facilidade para definirem qual seria a situação a ser investigada e logo surgiu a situação-problema:

Qual o tamanho do salto que é possível se equilibrar e andar?.

Uma das alunas sugeriu aos colegas que poderiam desenhar um sapato para ajudar a visualizar melhor a situação, conforme a Figura 25.

Figura 25 – Desenhos feitos pelos alunos na coleta de dados

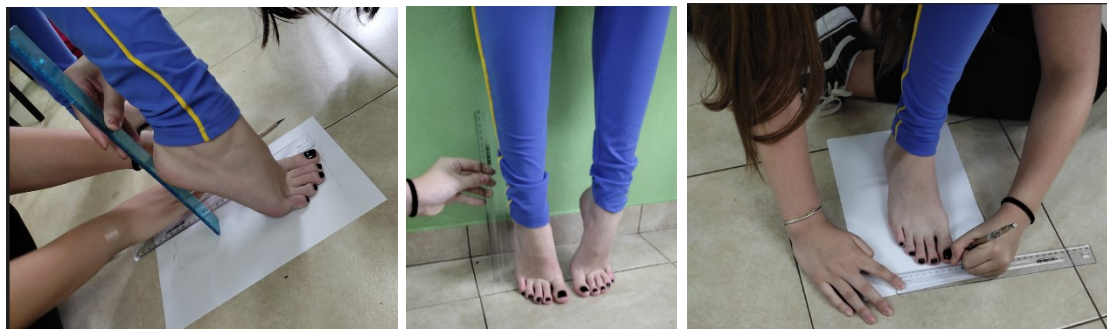


Fonte: dados da pesquisa (2023).

Os desenhos auxiliaram os alunos a identificarem as características do sapato. Uma delas que se destacou foi as informações dos ângulos, onde os alunos realizaram as classificações dos ângulos.

Após o diálogo, os alunos tiveram a ideia de começar a fazer simulações das possíveis alturas do salto conforme a Figura 26, utilizando uma das integrantes do grupo e régua, também utilizaram os sapatos com saltos diferentes para observar como ficaria ao colocar um sapato diferente em cada pé.

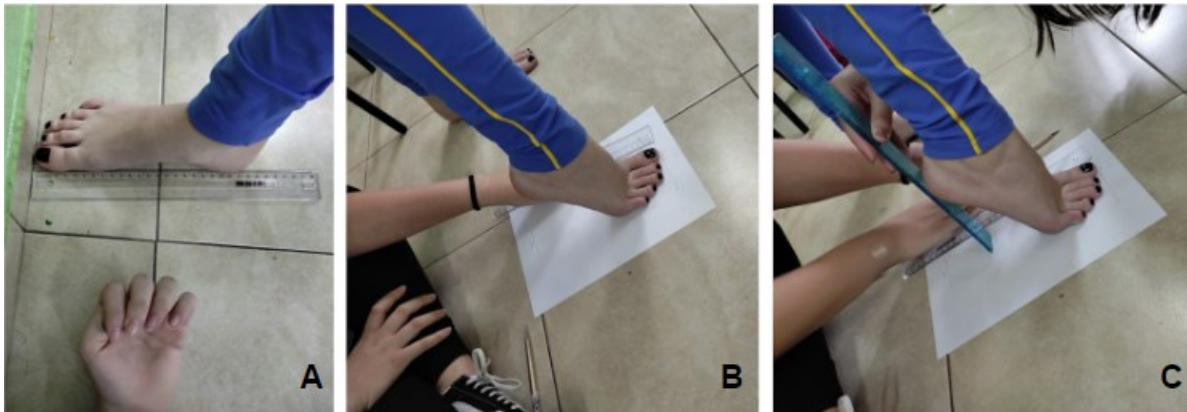
Figura 26 – Momento da coleta de dados dos alunos



Fonte: dados da pesquisa (2023).

No decorrer da coleta de dados, conforme a Figura 27, os alunos perceberam que seria importante levar em consideração a parte de apoio do salto e o tamanho do pé, pois essa informação seria importante já que na sala havia colegas com tamanhos de pés diferentes.

Figura 27 – Medindo a parte do apoio do pé no sapato



Fonte: Relatório dos alunos (2023).

Os alunos tomaram como **hipótese** que: o ponto de apoio é na parte da frente dos pés e que essa medida é 8cm ou de 8,5cm, dependendo do tamanho do pé.

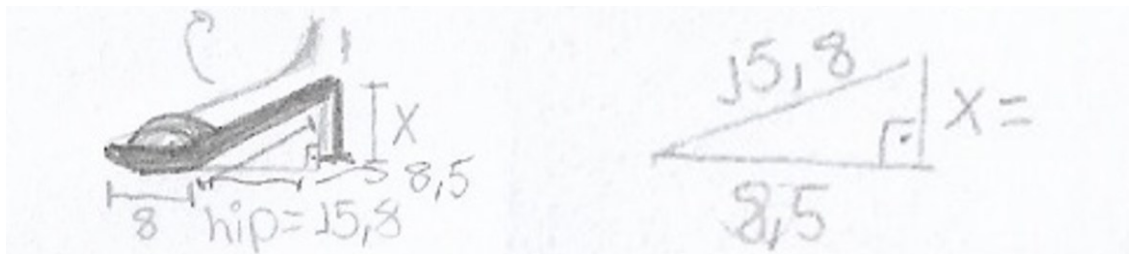
Para a resolução, os alunos consideraram as informações da hipótese, bem como o uso do teorema de Pitágoras, que seria necessário desconsiderar a parte de apoio dos pés, pois essa parte serve de base para que a pessoa fique equilibrada, sendo assim uma forma de conseguir se locomover com o sapato, e assim identificar qual o salto mais alto e confortável que uma pessoa conseguiria se locomover.

Teorema de Pitágoras é uma relação entre as medidas dos lados de um triângulo retângulo. De acordo com esse teorema, o quadrado da medida da hipotenusa é igual à soma dos quadrados das medidas dos catetos. Ou seja, se os catetos medem a e b e a hipotenusa mede c , então $c^2 = a^2 + b^2$.

Os alunos chegaram então a essa solução, uma pessoa que possui 23,8cm de comprimento do pé (Figura 28), há a necessidade de desconsiderar 8cm como sendo a parte da frente do pé

usada de apoio, logo a pessoa conseguirá usar um salto confortável de até 12,62cm, já uma pessoa que possui 27cm de comprimento do pé, conseguirá usar um salto confortável de até 15,23cm.

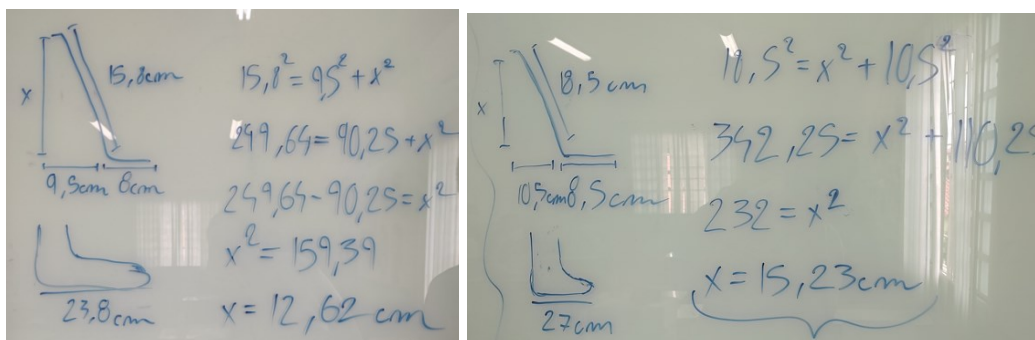
Figura 28 – Solução apresenta por um grupo de alunos



Fonte: Relatório dos alunos (2023).

Como um dos alunos já havia identificado que o que estavam analisando é um triângulo, os outros alunos tiveram a ideia de utilizar o teorema de Pitágoras. Um dos alunos que estava apenas observando todas as discussões e participando com pouco com diálogo, estava fazendo algumas anotações e solicitou se poderia ir ao quadro para falar sobre a sua ideia conforme a Figura 29.

Figura 29 – Resolução apresentada pelo aluno Renato



Fonte: dados da pesquisa (2023).

Uma pessoa que possui 23,8cm de comprimento do pé, conseguirá usar um salto confortável de até 12,62cm, já uma pessoa que possui 27cm de comprimento do pé, conseguirá usar um salto confortável de até 15,23cm.

A seguir apresentamos uma síntese com as fases da modelagem matemática e as possíveis ações que os alunos poderão realizar nas fases. Entretanto, no desenvolvimento da atividade poderá apresentar ações conforme os encaminhamentos dados pelos alunos.

Modelagem Matemática



Sugestões

O desenvolvimento da situação para essa temática foi apresentado de forma breve, entretanto para mais detalhes consultar o texto da dissertação.

A proposta apresentada foi desenvolvida com alunos do 9º ano, entretanto para trabalhar com alunos de outros anos escolares será possível utilizar a temática e fazer algumas adaptações pensando nos conteúdos curriculares dos anos escolares, alguns exemplos foram pensados seguindo os objetos de conhecimento e as habilidades da BNCC:

Quadro 10 – Sugestões para o Ensino Fundamental – Salto alto

ANO ESCOLAR	SUGESTÃO DE ENCAMINHAMENTOS
1º ano	Utilizando a contagem para organização dos tamanhos dos pés dos alunos. Reconhecer números no contexto diário: indicação de quantidades. Coleta e organização das informações para representação de forma visual. O(a) professor(a) pode organizar os alunos em grupos e solicitar que os alunos realizem a medida dos pés um dos outros, e auxiliar que organizem as informações em tabelas. Depois, pode pedir que os alunos identifiquem o número do calçado e

	<p>também à medida que o calçado apresenta, para que assim os alunos possam realizar a comparação das medidas dos pés com os calçados que estavam usando, nesse momento é importante observar qual o calçado que os alunos estavam usando para fazer a medição, pois pode ser que haja diferenças nas informações entre chinelos e sapatos fechados, como tênis ou até mesmo por conta de fábricas de sapatos diferentes.</p>
2º ano	<p>Utilizar os pés dos alunos e os sapatos para realizar a relação entre eles envolvendo as medidas de comprimento: unidades não padronizadas e padronizadas (metro, centímetro e milímetro). Representação dos dados em tabelas para sistematizar as informações.</p> <p>O(a) professor(a) pode organizar os alunos em grupos e solicitar que os alunos realizem a medida dos pés um dos outros, podendo utilizar um pedaço de barbante para esse momento e depois algum instrumento de medida, auxiliar os alunos a organizem as informações em tabelas. Depois, pode pedir que os alunos identifiquem o número do calçado e também à medida que o calçado apresenta, para que assim os alunos possam realizar a comparação das medidas dos pés com os calçados que estavam usando, nesse momento também é possível fazer o registro com barbante e depois com algum instrumento de medida, é importante observar qual o calçado que os alunos estavam utilizando para fazer a medição, pois pode ser que haja diferença nas informações entre chinelos e sapatos fechados, como tênis ou até mesmo por conta de fábricas de sapatos diferentes.</p>
3º ano	<p>Utilizar os pés dos alunos e os sapatos para realizar a relação entre eles envolvendo as medidas de comprimento (unidades não convencionais e convencionais): registro, instrumentos de medida, estimativas e comparações. Representação dos dados em tabelas para sistematizar as informações.</p> <p>O(a) professor(a) pode organizar os alunos em grupos e solicitar que os alunos realizem a medida dos pés um dos outros, utilizando algum instrumento de medida, auxiliar os alunos a organizem as informações em tabelas. Depois, pode solicitar que os alunos também realizem a medição da altura, instigar os alunos a fazerem comparações das medidas que foram feitas para identificarem as diferenças que apareceram entre os pés e as alturas. Solicitar que eles façam a organização dessas informações e apresentem o que encontraram entre as medidas.</p>

4° ano	<p>Organizar para a coleta de dados a representação de dados em tabelas de dupla entrada para que seja possível fazer a identificação da medida de comprimento.</p> <p>O(a) professor(a) pode organizar os alunos em grupos e solicitar que os alunos realizem a medida dos pés um dos outros, utilizando algum instrumento de medida, auxiliar os alunos a organizem as informações em tabelas. Depois, pode solicitar que os alunos também realizem a medição da altura, instigar os alunos a fazerem comparações das medidas que foram feitas para identificarem as diferenças que apareceram entre os pés e as alturas. Solicitar que eles façam a organização dessas informações e apresentem o que encontraram entre as medidas.</p>
5° ano	<p>A partir de sapatos com saltos de diferentes tamanhos utilizando para identificar as propriedades da igualdade e noção de equivalência, relacionando os sapatos a altura dos alunos da turma.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar a possibilidade de os alunos levarem para a escola sapatos de saltos dos responsáveis para o desenvolvimento da atividade, se caso algum aluno tiver algum sapato de salto próprio também solicitar para levar. Organizar os alunos em grupos e pedir que os alunos realizem a medida dos pés um dos outros, utilizando algum instrumento de medida, e também auxiliar na medição da altura dos sapatos, com os dados tratado, auxiliar os alunos a organizarem as informações em tabelas. Depois, solicitar que os alunos também realizem a medição da altura utilizando alguns dos sapatos de salto que foram levados por eles, para que assim os alunos possam analisar como ficou a altura de uma pessoa com o sapato, pedir que os alunos façam testes com todos os sapatos que forem possíveis e façam os registro, para auxiliar na organização e interpretação das informações.</p>
6° ano	<p>Utilizar sapatos com saltos diferentes para os alunos vivenciarem momentos de diferentes propostas de ângulos: noção, usos e medida.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar a possibilidade de os alunos levarem para a escola sapatos de saltos dos responsáveis para o desenvolvimento da atividade, se caso algum aluno tiver algum sapato de salto próprio também solicitar para levar. Organizar os alunos em grupos e pedir que os alunos realizem a medição dos possíveis ângulos identificados por eles e que também marquem no sapato onde consideraram os ângulos, se possível solicitar que os alunos realizem desenhos dos</p>

	<p>sapatos para fazerem registros das informações que estão verificando, pedir que os alunos façam representações dos sapatos com os ângulos variando e apresentem possíveis sapatos com ângulos diferentes, mas tentando preservar o modelo do sapato e qual a interpretação que concluíram para a situação referente ao ângulo analisado.</p>
7º ano	<p>Propor a temática aos alunos e por meio de uma roda de conversa identificar as sugestões apresentadas, para que assim, seja possível realizar um planejamento da pesquisa, coleta e organização dos dados, construção de tabelas e interpretação das informações.</p> <p>Em sala de aula, o(a) professor(a) pode propor aos alunos que organizados em grupos eles apresentem propostas para uma pesquisa com os responsáveis, como por exemplo analisar os sapatos de saltos que há na residência, caso os alunos responsáveis aceitem participar, o(a) professor(a) pode orientá-los por meio da organização das informações, pois a atividade poderá ter os dados coletados pelos alunos em casa. Os alunos realizarão o planejamento da pesquisa e a coleta de informações que acharem necessárias, podendo organizar as informações em tabelas para auxiliar na interpretação das informações.</p>
8º ano	<p>Propor a temática aos alunos e por meio de uma roda de conversa identificar as sugestões apresentadas para que assim seja possível realizar o planejamento e execução de pesquisa amostral.</p> <p>O(a) professor(a) pode solicitar aos alunos que tragam sapatos para a escola ou que desenvolvam a coleta dos dados em casa e façam registros para serem utilizados na sala de aula. A partir do aceite ao desenvolvimento da atividade, os alunos poderão ser organizados em grupos, para que assim possíveis sugestões sejam estudadas, como a altura da pessoa após estar usando um sapato de salto, a relação do tamanho do pé a altura de uma pessoa e qual o maior salto e mais confortável que uma pessoa consegue usar. Há necessidade de combinar com os alunos as orientações dos registros e também as sugestões que serão estudadas. Em sala de aula, os dados podem ser tratados, a partir de arredondamentos, para a construção de tabelas e gráficos.</p>

Fonte: a autora (2023).

Essa temática pode envolver uma interdisciplinaridade com História, ao falar de Napoleão Bonaparte e a origem do salto alto.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando pensamos neste Produto Educacional, nossa intenção foi trazer sugestões que pudessem contribuir fazendo a diferença no Ensino Fundamental e auxiliassem professores, futuros professores ou pesquisadores da área, que assim como você, se importam com nossos estudantes, esperamos que de alguma forma ele possa ter contribuído.

93

Ficamos muito gratas por saber que algo preparado com tanto carinho chegou até você e possibilitou que você o consultasse e quem sabe nossas sugestões alcançou muitas salas de aula. Outra razão por estarmos entusiasmadas com nosso material é por ter possibilitado a interatividade com alguns dos recursos que foram utilizados por nossos alunos no desenvolvimento da pesquisa de mestrado.

Como dito na apresentação deste Produto Educacional, nosso intuito era oferecer a você, professor(a), futuros(as) profissionais ou pesquisadores(as) da área, novas alternativas e ferramentas que auxiliassem na implementação de atividades de modelagem matemática no Ensino Fundamental e esperamos que essas atividades despertem a criatividade de modo que muitas mudanças sejam propostas, lembrando que fizemos sugestões de encaminhamentos.

Deixamos o convite para que conheçam a nossa pesquisa intitulada **Percepção da Matemática por alunos do Ensino Fundamental em atividades de Modelagem Matemática**, na qual estão presentes mais detalhes sobre o desenvolvimento de quatro das atividades presentes no Produto Educacional e aporte teórico. A dissertação está disponível no Repositório Institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (RIUT), disponível em <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/>.

Por fim, agradecemos por consultar nosso trabalho e por dar continuidade, enriquecendo-o com novas ideias e contribuições, além de permitir que alcance muitas outras pessoas.

Caso você implemente uma das práticas que sugerimos, por favor, compartilhe conosco sua experiência para que possamos trocar algumas ideias.

Seguem nosso contato:

Nágela Martins – nagelamartins@alunos.utfpr.edu.br

Karina Alessandra Pessoa da Silva – karinasilva@utfpr.edu.br

Um forte abraço!



Obrigada por ter acessado nosso material! Lembre-se você pode fazer as modificações que desejar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. W.; SILVA, K. A. P. Semiótica e as ações cognitivas dos alunos em atividades de modelagem matemática: um olhar sobre os modos de inferência. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 3, p. 623-642, 2012.
- ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.
- ARAKI, P. H. H. **Atividades experimentais investigativas em contexto de aulas com Modelagem Matemática: uma análise semiótica**. 2020. 169 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BIEMBENGUT, M. S. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 07-32, jul. 2009.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: ciências e Matemática**. São Paulo: Contexto, 2019.
- FOX, J. A justification for Mathematical Modelling Experiences in the Preparatory Classroom. *In*: GROOTENBOER, PETER AND ZEVENBERGEN, ROBYN AND CHINNAPPAN, MOHAN (Eds.). **Proceedings 29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia**, p. 221-228, Canberra, Australia, 2006.
- GOMES, J. C. S. P.; SILVA, K. A. P.; NUNOMURA, A. R. T. Registros de representação Semiótica nos anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de uma atividade de modelagem matemática. **Revista Criar Educação**. Criciúma, v. 12, n. 2, p. 189-210, ago/dez, 2023
- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). **Draft Standard for Learning Object Metadata** (IEEE 1484.12.1-2002). Jul.2002. Disponível em <<http://ieeeltsc.org/>>Acesso em: 10 agosto 2014.
- HALL, J.; LINGEFJÄRD, T. **Mathematical Modeling: applications with GeoGebra**. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2017.
- NISS, M.; BLUM, W. **The learning and teaching of mathematical modelling**. London, New York: Routledge, 2020.
- NÖTH, W.; SANTAELLA, L. **Introdução à Semiótica**. São Paulo: Paulus, 2017.
- PEIRCE, C. S. **Semiótica e filosofia: textos escolhidos**. São Paulo: Cultrix, 1972.
- OTTE, M. Mathematical epistemology from a Peircean semiotic point of view. **Educational Studies in Mathematics**. Springer, v. 61, p. 11-38, 2006.

SILVA, K. A. P.; ALMEIDA, L. M. W. Percepção da Matemática em atividades de modelagem matemática. **VIDYA**, v. 37, n. 1, p.109-125, jan./jun., 2017.

SILVA, K.A. P.; TORTOLA, E.; KOGA, M. A.; KOGA, M. F. Abordagem Documental do Didático no planejamento e na implementação de uma atividade de modelagem matemática. **Educação Matemática Pesquisa**: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, [S.l.], v. 23, n. 3, p.33-69, 2021

SOUZA, E. G.; LUNA, A.V. A. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais: pesquisas, práticas e formação de professores. **REVEMAT**. ISSN 1981-1322. Florianópolis (SC), v. 9, Ed. Temática (junho), p. 57-73, 2014.

TORTOLA, E.; ALMEIDA, L. M. W. Um olhar sobre os usos da linguagem por alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental em atividades de Modelagem Matemática. **RPEM**, Campo Mourão, v.5, n.8, p. 83-105, jan.-jun. 2016.

ARTIGOS PRODUZIDOS E PUBLICADOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

BEZERRA, M. DO C. C.; MARTINS, N.; BORSSOI, A. H.; SILVA, K. A. P. DA. Modelagem Matemática nos Anos Iniciais no Contexto Remoto: uma análise do Raciocínio Proporcional. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 15, n. 37, p. 1-22, 27 abr. 2022.

BRAGA, D. G. A.; MARTINS, N.; JUSTULIN, A. M. A utilização da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da resolução de problemas no ensino de geometria espacial. *In*: Anais do XV Encontro Paulista de Educação Matemática. **Anais...** Guaratinguetá (SP) SBEM-SP, 2023.


MARTINS, N. Percepção Matemática de alunos do ensino fundamental em atividades de Modelagem Matemática. *In*: Anais do EBRAPEM – Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. **Anais...** Campina Grande, nov. 2021.

MARTINS, N.; BEZERRA, M. C. C.; SILVA, K.; BORSSOI, A. Tarefa investigativa com alunos dos anos iniciais: experiência no ensino remoto. *In*: Anais do EPTM - Encontro Paranaense de Tecnologia em Educação Matemática. **Anais...** Brasil, ago. 2021.

MARTINS, N.; BEZERRA, M. C. C.; SILVA, K. A. P.; BORSSOI, A. H. Tarefas investigativas nas aulas de matemática dos anos iniciais no contexto do ensino remoto. **Revista Criar Educação**. Criciúma, v. 11, n. 1, p. 249-270, jan/jul, 2022.

MARTINS, N.; SILVA, K. A. P. Modelagem Matemática nos anos iniciais: desenvolvida no contexto remoto. *In*: Anais do XI Encontro Paraibano de Educação Matemática. **Anais...** Campina Grande (PB) SBEM-PB, 2021.

MARTINS, N.; SILVA, K. A. P. Modelagem Matemática nos anos iniciais: quando os alunos sugerem as temáticas. *In*: Anais do 2º Colóquio Alagoano de Educação Matemática nos Anos Iniciais. **Anais...** Maceió, dez, 2021.



MARTINS, N.; SILVA, K. A. P. Caderno interativo digital: atividades de Modelagem Matemática evidenciando a percepção Matemática dos alunos. **I Workshop de Produtos e Processos para a Educação Básica**, Ponta Grossa, 2021.

MARTINS, N.; SILVA, K. A. P. Será que esse salto é muito alto? Uma experiência com Modelagem Matemática. *In: Anais do XV Encontro Paulista de Educação Matemática. Anais...* Guaratinguetá (SP) SBEM-SP, 2023.

MARTINS, N.; SILVA, K. A. P. “Na TV tem Matemática?” Percepção da matemática por alunos dos anos iniciais em uma atividade de modelagem. *In: Anais do XII CNMEM – Conferência Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática. Anais...* Rio Grande do Sul, ago. 2023.

MARTINS, N.; SILVA, K. A. P.; MENDES, M. T. Avaliação Formativa e Modelagem Matemática nos finais do Ensino Fundamental. *In: Anais do IX Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática. Anais...* União da Vitória (PR) SBEM-PR, 2022.

PELAQUIM, S. C. P.; MARTINS, N.; SILVA, K. A. P. Percepção da Matemática em diagramas produzidos por alunos dos anos iniciais em uma atividade de Modelagem Matemática. *In: Anais do XIV ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...* Brasil, jul. 2022.

SANTOS, E. C.; TORTOLA, E.; SILVA, K. A. P.; MARTINS, N.; Quando a atividade de modelagem matemática surge a partir de uma questão do ENEM. *In: Anais do XVI EPREM – Encontro Paranaense de Educação. Anais...* Foz do Iguaçu, nov. 2022.

SILVA, K. A. P.; MARTINS, N.; PELAQUIM, S. C. P.; TRINDADE, S. L. Alunos do Ensino Fundamental em atividades de modelagem matemática: uma análise à luz da Semiótica. *In: Anais do IX CIBEM – Congresso Iberoamericano de Educação Matemática. Anais...* São Paulo, dez. 2022.

SOBRE AS AUTORAS

NÁGELA MARTINS



Professora da Educação Básica há 11 anos. Curso de Formação de Docentes (Magistério) pelo Colégio Estadual Olavo Bilac em 2011. Graduada em Matemática (Licenciatura) pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) em 2016. Especialista em Alfabetização Matemática, pela Faculdade São Braz (Unina) em 2019. Participou do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) pela Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR) durante dois anos. Atua como professora nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental. Mestranda no Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PPGMAT), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina, onde recebeu bolsa de estudos da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação do Câmpus Londrina da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR por um ano. Participante do GEPMIT – Grupo de Estudo e Pesquisa em Modelagem Matemática, Investigação Matemática e Tecnologias. Ganhadora do Prêmio Professor Inovador 2021 pelo Sistema Maxi de Ensino.

<http://lattes.cnpq.br/2084678384694472>
nagelamartins@alunos.utfpr.edu.br

KARINA ALESSANDRA PESSOA DA SILVA



Professora do Magistério Superior, Classe Associado, Nível 2, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Londrina, atuando nos cursos de Engenharia e no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PPGMAT). Graduada em Matemática (Licenciatura) pela Universidade Estadual de Londrina (2000). Especialista em Educação Matemática pela UEL (2007). Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEL (2008). Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (2013). Tem experiência na área de Educação Matemática com ênfase em Ensino e Aprendizagem da Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Modelagem Matemática, Semiótica Peirceana, Registros de Representação Semiótica e Livro Didático. Fez parte do GRUPEMMAT - Grupo de Pesquisas sobre Modelagem Matemática e Educação Matemática da UEL de 2005 a 2021. É uma das coordenadoras do Grupo de Estudos e Pesquisas em Modelagem, Investigação e Tecnologia (GEPMIT) / UTFPR, desde 2015. Trabalhou por 10 anos com preparação e elaboração de obras didáticas de Matemática e de Ciências Naturais do Ensino Fundamental. Membro da diretoria regional da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (Paraná) (2013-2019). Coordenadora do GT 10 - Modelagem Matemática - da SBEM (2019-2021).

<http://lattes.cnpq.br/4960826662569812>
karinasilva@utfpr.edu.br