



## QUANDO A ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA SURGE A PARTIR DE UMA QUESTÃO DO ENEM

Edcléber Carvalho dos Santos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR  
edcleberc@hotmail.com

Emerson Tortola  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR  
emersonortola@utfpr.edu.br

Karina Alessandra Pessoa da Silva  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR  
karinapessoa@gmail.com

Nágela Martins  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR  
nagelamartins@alunos.utfpr.edu.br

**Resumo:** Este relato apresenta uma experiência vivenciada com a modelagem matemática em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, em um colégio privado localizado em uma cidade do Norte do Paraná. A atividade, com o tema Tempo de Leitura, foi inspirada em um problema de aplicação da prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), edição de 2021, e foi planejada para ser desenvolvida como um problema de modelagem. No planejamento colaborativo foram antecipadas algumas ações que foram implementadas em sala de aula e outras que emergiram do interesse dos alunos. Para o desenvolvimento da atividade, os alunos foram organizados em grupos e convidados a coletar dados empíricos e fazer uma abordagem matemática para a situação-problema relativa ao tempo de leitura dos estudantes do colégio. Com a experiência, evidenciamos que um problema de modelagem pode emergir de uma questão presente em uma avaliação externa, provocando o envolvimento dos alunos com o tema e discussões que podem direcioná-los a lançar um olhar crítico sobre a temática.

**Palavras-chave:** Planejamento. Coleta de dados empíricos. Média aritmética. Educação Básica.

## INTRODUÇÃO

Atividades de modelagem matemática são reconhecidas na literatura por sua abordagem matemática de situações não essencialmente matemáticas, geralmente associadas à realidade (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, NISS; BLUM, 2020). Dessa forma, elas têm como premissa a investigação de um problema formulado a partir da observação do mundo ao nosso redor (STILLMAN, 2015).

Acontece que nas habituais aulas de matemática pode não haver muito espaço para a formulação de problemas, uma vez que, em geral, elas carregam características de um ensino expositivo, cujo papel do professor é o de explicar conteúdos programados e propor exercícios de verificação, os quais são em sua maioria descontextualizados, tais como apresentados nos livros didáticos, principal material de apoio do professor.

Desse modo, formular um problema tal como se espera em uma atividade de modelagem, revela-se um desafio. É preciso identificar no mundo que nos rodeia um dilema ou uma situação amorfa, a qual deve ser colocada na forma de uma questão “passível de análise matemática” (STILLMAN, 2015, p. 42).

Há, entretanto, meios e materiais que podem auxiliar o professor nessa empreitada. Um deles, conforme Bliss e Libertini (2016), é transformar um problema matemático em um problema de modelagem. De acordo com as autoras pode-se fazer isso adicionando rótulos a um problema matemático, transformando-o em um problema de palavras, e adicionando contexto e significado, transformando-o em um problema de aplicação, mas essas transformações ainda não são suficientes, para as autoras “um problema de modelagem também deve fornecer espaço para que os alunos interpretem o problema e tenham escolhas no processo de solução” (BLISS; LIBERTINI, 2016, p. 12)<sup>1</sup>.

Dessa maneira, o professor pode encontrar em seu material didático uma variedade de questões que podem vir a ser abordadas em sala de aula como atividades de modelagem matemática, podendo partir desde uma questão matemática, descontextualizada, até de problemas de aplicação, como o são as questões propostas em algumas avaliações externas, como as do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

As questões do ENEM são amplamente difundidas e mobilizam a educação brasileira em todo o território nacional, uma vez que são utilizadas não apenas como indicativo do

---

<sup>1</sup> Esse processo de transformação de um problema matemático em um problema de modelagem é ilustrado pelas autoras a partir de um esquema, que pode ser verificado em Bliss e Libertini (2016, p. 12).

desempenho dos alunos, mas como porta de entrada para o Ensino Superior em muitas instituições públicas e privadas. Essas avaliações têm impacto direto na sala de aula, direcionando, inclusive, o trabalho pedagógico e as abordagens que são realizadas pelos professores (RIBEIRO; SACRAMENTO; BELMIRO, 2017).

A partir de 2009, com o “Novo ENEM”, a prova adotou um *design* que busca oportunizar que “o estudante demonstre domínio de competências e de habilidades na solução de problemas, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos na escola e na sua experiência de vida” (PASSOS; OLIVEIRA; SALVI, 2011, p. 315). Esse formato parece se alinhar a uma perspectiva que defende a contextualização como meio de auxiliar na atribuição de sentidos aos conteúdos a partir do conhecimento de sua utilização, como por exemplo Matos e Lara (2015, p. 1), que criticam que “[...] muitos professores não se preocupam em contextualizar suas aulas de modo a esclarecer para os estudantes em que problema real esse conteúdo está envolvido”.

É sob essa perspectiva que as questões do ENEM podem ser classificadas como problemas de aplicação, tal como caracterizados por Bliss e Libertini (2016), cabendo ao professor adicionar interpretação e escolhas no processo de resolução para transformá-las em problemas de modelagem.

Nesse contexto, relatamos uma experiência cuja atividade de modelagem matemática desenvolvida, em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola particular do Norte do Paraná, foi inspirada em uma questão presente na prova do ENEM - edição 2021 (aplicação regular). Os dados relativos ao desenvolvimento da atividade foram produzidos a partir de gravações em áudio e vídeo, registros fotográficos, anotações em diário de campo e produções escritas dos alunos. O relato contempla desde o planejamento da atividade, momento em que ocorre a transformação da questão em um problema de modelagem, até a comunicação dos resultados, pelos alunos.

## **DA QUESTÃO DO ENEM PARA A ATIVIDADE DE MODELAGEM**

Ao vislumbrar uma temática que pode ser abarcada no âmbito de uma atividade de modelagem, a primeira ação do professor é a elaboração de um planejamento. Com isso, é possível antecipar alguns encaminhamentos que os alunos podem empreender para desenvolver a atividade. Segundo Pinto e Araújo (2021, p. 3), o planejamento é “um processo de reflexão, tomada de decisão, colocação em prática e avaliação em torno do desenvolvimento de uma atividade de modelagem”.

De modo geral, na elaboração do planejamento, o professor deve considerar múltiplas possibilidades de encaminhamento. Para Schrenk e Vertuan (2022, p. 219), tais possibilidades

[...] envolvem o conhecimento das especificidades da turma, conteúdos possíveis de serem suscitados pela atividade e sua relação com o nível de escolaridade da turma, tempo de duração da atividade, local da coleta de dados necessários para o desenvolvimento da atividade de Modelagem, os materiais necessários para isso, ou seja, todo o contexto em que a comunidade escolar se encontra e como pode influenciar e potencializar o desenvolvimento da atividade de Modelagem Matemática na sala de aula (SCHRENK; VERTUAN, 2022, p. 219).

No planejamento, inclusive, se faz necessário prever a maneira como os alunos serão convidados a investigar a situação-problema, visto que para o desenvolvimento de atividades de modelagem espera-se que eles se interessem pelo tema, colocando-os “no centro da ação pedagógica” (CAMPOS; ARAÚJO, 2015, p. 168). E, com isso, o professor deve-lhes atribuir responsabilidade pelo processo de investigação característico desse tipo de atividade. O interesse pelo problema a ser investigado permite aos alunos que seu envolvimento na solução de problemas aumente e, com isso, “podem manter o interesse e aumentar suas competências de modelagem a longo prazo” (ELFRINGHOFF; SCHUKAJLOW, 2021, p. 27). Solicitar aos alunos que colem dados empíricos pode ser uma ação a ser implementada para inseri-los na atividade de modelagem. Para isso, se fazem necessários procedimentos e estratégias que podem ser delineados em conjunto de modo que os dados sejam suficientes para o que se pretende investigar.

Os dados coletados subsidiam a interpretação matemática que culmina em uma representação matemática, um modelo matemático que tem como finalidade “descrever a situação, permitir a análise dos aspectos relevantes da situação, responder às perguntas formuladas [...] e até mesmo, em alguns casos, viabilizar a realização de previsões” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 16). Na dedução de um modelo matemático, conteúdos matemáticos podem ser introduzidos ou revistos pelos alunos sob orientação do professor e troca de ideias entre os integrantes do grupo. O trabalho em grupo deve ser fortemente incentivado no desenvolvimento de atividades de modelagem de modo que todos os integrantes “compartilhem as decisões, ampliem as possibilidades de sucesso e sejam responsáveis pelo que está sendo produzido em conjunto” (BORSSOI; SILVA, 2017, p. 252).

Um aspecto relevante e que, em certa medida, configura o findar do desenvolvimento de uma atividade de modelagem é o compartilhamento da abordagem feita pelos diferentes grupos por meio da comunicação dos resultados entre os pares.

Orientados por essas ações é que relatamos a atividade desenvolvida.

## Do planejamento

A temática da atividade desenvolvida surgiu a partir de uma questão do ENEM, edição 2021, aplicação regular, enumerada no caderno azul como 145. A questão, apresentada na figura 1, aborda dados obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) sobre o tempo médio de leitura dos brasileiros em determinadas faixas etárias. Trata-se, portanto, de um problema de aplicação, que de acordo com Bliss e Libertini (2016), requer interpretação e a possibilidade de tomar diferentes caminhos para a solução, características levadas em consideração no planejamento, momento em que buscamos antecipar ações dos alunos de modo que uma abordagem de uma atividade de modelagem se fizesse presente.

### Questão 145 enem2021

Em um estudo realizado pelo IBGE em quatro estados e no Distrito Federal, com mais de 5 mil pessoas com 10 anos ou mais, observou-se que a leitura ocupa, em média, apenas seis minutos do dia de cada pessoa. Na faixa de idade de 10 a 24 anos, a média diária é de três minutos. No entanto, no grupo de idades entre 24 e 60 anos, o tempo médio diário dedicado à leitura é de 5 minutos. Entre os mais velhos, com 60 anos ou mais, a média é de 12 minutos.

A quantidade de pessoas entrevistadas de cada faixa de idade seguiu a distribuição percentual descrita no quadro.

Faixa etária	Percentual de entrevistados
De 10 a 24 anos	$x$
Entre 24 e 60 anos	$y$
A partir de 60 anos	$x$

Disponível em: [www.oglobo.globo.com](http://www.oglobo.globo.com). Acesso em: 16 ago. 2013 (adaptado).

Os valores de  $x$  e  $y$  do quadro são, respectivamente, iguais a

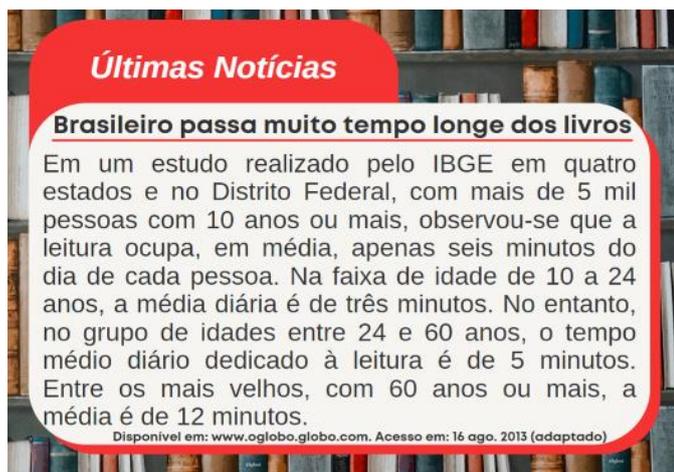
- A 10 e 80.
- B 10 e 90.
- C 20 e 60.
- D 20 e 80.
- E 25 e 50.

**Figura 1** – Questão 145 do caderno azul do ENEM

Fonte: ENEM, 2021

Conhecendo-se as especificidades quanto ao hábito de leitura da turma do 8º ano com 38 alunos de uma escola privada do Norte do Paraná em que o professor (primeiro autor deste artigo) leciona aulas de Matemática, considerou-se pertinente o “tempo de leitura” ser a temática de uma atividade de modelagem matemática.

Para contextualizar a temática, uma opção foi considerar a apresentação da situação, como consta no enunciado da questão do ENEM, como noticiário, uma vez que essa questão do ENEM foi realizada levando em consideração uma notícia adaptada publicada no jornal “O Globo” em agosto de 2013 (figura 2). Essa forma de apresentação da temática teve como objetivo chamar a atenção dos alunos para que eles se inteirassem do tempo que os brasileiros destinam à leitura.



**Figura 2** – Recorte da questão do ENEM

Fonte: Arquivo do professor

O modo como a temática foi planejada para ser abarcada em sala de aula não vislumbrou o percentual de entrevistados como consta na questão do ENEM. A temática foi considerada para abordar o tempo médio de leitura das pessoas de modo que os alunos fossem convidados a fazer um levantamento com os demais colegas da escola para conhecer o hábito de leitura. Para tanto, no planejamento vislumbrou-se que uma coleta de dados empíricos fosse empreendida pelos alunos, reunidos em grupos, dos quais cada grupo ficaria responsável por realizar a pesquisa com uma turma da escola - anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio - e, com isso, calculassem a média diária de leitura de cada turma.

Para o desenvolvimento da atividade, o professor comunicou a equipe pedagógica da escola e solicitou a colaboração dos demais professores, visto que seria necessária a utilização do tempo de aula de outras disciplinas para a coleta de dados a ser realizada pelos alunos. A atividade foi planejada para ser desenvolvida em cinco aulas regulares, organizadas de acordo com as seguintes ações: discussão da temática, coleta de dados, organização e tratamento dos dados, apresentação dos resultados para os demais colegas.

### **Do convite para a atividade**

No primeiro momento, como é rotineiro os alunos pedirem autorização para ler livros ao finalizar suas provas, o professor iniciou um diálogo com a turma sobre a leitura de livros de literatura ao término da realização das avaliações escolares, parabenizando alguns alunos que no prazo de menos de uma semana estavam realizando leitura de livros distintos, ou seja, haviam terminado a leitura de um livro e já iniciado um novo.

A maioria dos alunos ficou impressionada ao saber que os aptos à literatura “devoram”, como mencionado pelos alunos, os livros em tão curto espaço de tempo, levando em

consideração que alguns alunos relataram que precisam de semanas ou até meses para finalizar a leitura de uma determinada obra.

Como os alunos mencionaram o fato de que algumas pessoas dedicam mais tempo de leitura do que outras, o professor projetou a figura 2 e solicitou uma leitura individual sobre a notícia com a manchete “Brasileiro passa muito tempo longe dos livros”. Em seguida, o professor realizou a leitura da notícia juntamente com toda a turma, porém a maioria dos alunos se manifestou cética em relação ao noticiário apresentado, relatando que o tempo de leitura estava muito baixo.

Foi solicitado, então, que levantassem a mão os alunos que se enquadravam no tempo de leitura apresentado pela notícia, de acordo com a faixa etária deles. Dos 38 alunos, apenas 5 levantaram a mão e os demais justificaram que não lêem conforme a duração apresentada na notícia, inclusive a maioria disse não ter um hábito de leitura. Além disso, 4 meninas relataram que lêem todos os dias mais de 1 hora.

Quando questionados pelo professor, se o tempo de leitura dos alunos das demais turmas se equiparavam ao tempo apresentado na notícia, os alunos relataram que só seria possível saber se realizassem uma pesquisa com os alunos das demais turmas. Assim, juntamente com o professor, os alunos planejaram a pesquisa, construindo um questionário, apresentado na figura 3.

Quais dias da semana você lê?  
E quanto tempo, aproximadamente, lê em cada dia?

(	)	Domingo	_____	minutos	
(	)	Segunda	_____	minutos	
(	)	Terça	_____	minutos	
(	)	Quarta	_____	minutos	
(	)	Quinta	_____	minutos	
(	)	Sexta	_____	minutos	
(	)	Sábado	_____	minutos	

Série: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

**Figura 3** – Questionário

Fonte: Dos autores

Com o consenso da abordagem com o questionário e a concordância em relação às questões que ele deveria contemplar, o professor digitou, imprimiu e disponibilizou o material para os alunos iniciarem a coleta de dados.

### **Da organização para a coleta de dados**

Com o questionário estruturado, a turma foi organizada em 7 grupos, sendo 4 grupos com 5 alunos e 3 grupos com 6 alunos. A tabela 1 apresenta o ano/série em que cada grupo realizou a coleta de dados.

**Tabela 1 – Organização dos alunos**

<b>Grupo</b>	<b>Alunos</b>	<b>Série da pesquisa</b>
G1	A1 a A5	6º ano
G2	A6 a A10	7º ano
G3	A11 a A15	8º ano
G4	A16 a A20	9º ano
G5	A21 a A26	1ª série
G6	A27 a A32	2ª série
G7	A32 a A38	3ª série

Fonte: Dos autores

Ao término da primeira aula, para que os grupos pudessem se organizar, foram disponibilizados 15 minutos, tempo que possibilitou definir quais encaminhamentos cada grupo realizaria ao entrar na sala de aula para coletar os dados da pesquisa. Um dos integrantes de G5 fez a sugestão transcrita a seguir:

**A22:** O professor disse que precisamos ser rápidos para não atrapalhar a aula do outro professor! Vamos nos dividir! Enquanto alguns ficam lá na frente da sala explicando a pesquisa, falando como eles vão preencher, os outros podem ir entregando o questionário e depois todos nós recolhemos.

Em geral, assim como apresentado pela A22 do G5, todos os grupos decidiram que no máximo dois integrantes do grupo explicariam à sala sobre o que se referia a pesquisa, enquanto os demais ficariam responsáveis por entregar e recolher o questionário.

Durante a organização de como iriam coletar os dados, os alunos levantaram uma relação pertinente em relação ao gênero, conforme excerto transcrito a seguir:

**A5:** Professor, as mulheres leem mais do que os homens?

**Professor:** É uma ótima pergunta para buscarmos resposta na pesquisa que farão.

**A8:** Se todas as salas forem iguais a nossa, as meninas leem mais. Aqui na sala não tem nenhum menino que lê uma hora por dia.

**A12:** Então vamos ter que separar os meninos das meninas?

**Professor:** Podem separar sim!

**A5:** Mas professor, não tem no questionário lugar para marcar se é menino ou menina.

**A7:** Eles podem marcar de cores de canetas diferentes.

Diante deste questionamento em relação ao gênero, os alunos decidiram padronizar que os meninos preenchessem o questionário com caneta azul ou preta, enquanto as meninas preenchessem de caneta vermelha. Este foi um recurso para identificar a qual gênero pertencia o questionário após ser preenchido. A proposta foi acatada por todos os grupos e estes ficaram responsáveis para comunicar a todos os entrevistados.

Para iniciar a coleta de dados, foi necessário que os alunos visitassem as demais turmas, por conta disso o professor regente da turma solicitou à coordenação pedagógica que comunicasse aos demais professores sobre a pesquisa que seria realizada e pedisse permissão a eles, para os professores com aulas nesse dia, e que eles cedessem alguns minutos de suas aulas para que os alunos entrassem nas salas para coletar os dados.

Iniciando a coleta de dados, cada grupo se direcionou à sala, da qual estava responsável, explanando a pesquisa que seria realizada e solicitando o preenchimento do questionário (figura 4).



**Figura 4** – Alunos realizando a pesquisa  
Fonte: Dos autores

Com a pesquisa realizada nas demais turmas, os grupos retornaram à sala para organizar e tratar os dados coletados.

### **Da abordagem matemática**

Em geral, os grupos tabularam (figura 5) os dados separando as informações referentes às meninas e aos meninos. O G5 optou por realizar a somatória, em minutos, de cada questionário preenchido obtendo a quantidade de minutos destinados à leitura por semana de cada aluno, enquanto o G4 optou por apresentar a somatória dos minutos referente a cada dia da semana.

Diário entrevistado: 7º ano do ensino médio		Masculino: 23 Feminino: 12 Total: 35	M: 74 F: 7 Total: 21	M: 9 F: 5 Total: 14	9º ano.
Quanto tempo cada aluno lê por semana?					
Meninos: Total 7		Meninas: Total 10			
1º aluno: 150 min	1º aluno: 20 min				
2º aluno: 200 min	2º aluno: 420 min				
3º aluno: 360 min	3º aluno: 120 min				
4º aluno: 90 min	4º aluno: 290 min				
5º aluno: 270 min	5º aluno: 960 min				
6º aluno: 360 min	6º aluno: 120 min				
7º aluno: 30 min	7º aluno: 600 min				
	8º aluno: 600 min				
	9º aluno: 1620 min				
	10º aluno: 960 min				
		Meninos: 345 minutos terça: 700 minutos quarta: 185 minutos quinta: 345 minutos sexta: 795 minutos sábado: 762 minutos domingo: 720 minutos	Meninas: 1145 minutos terça: 205 minutos quarta: 200 minutos quinta: 765 minutos sexta: 49 minutos sábado: 75 minutos domingo: 45 minutos		

**Figura 5** – Tabulação de dados G5 e G4  
Fonte: Registros dos alunos

Com os dados tabulados, os grupos realizaram a média de leitura entre as meninas e em seguida a média de leitura entre os meninos. Para isto, assim como apresentado por G1, realizaram a somatória dos minutos de leitura dos meninos e dividiram pela quantidade de meninos (figura 6), realizando o mesmo processo para o cálculo da média das meninas.

Meninos:		Meninas:		
150		280		
15		15		
150		5		
15		80		
155		15		
240		36		
+ 87		60		
180		60		
30		60		Então dividimos isso pela quantidade de alunos meninos (12), e re
20		120		solto na média que cada me
30		46		mo lê = 45,9 min (como
90		551 = 9 R 11 m		mol).
50				
23	Então fizemos o mesmo			
5	que fizemos com as meninas, mas			
480	dividimos pela quantidade de meninas (17), e resultou em: 28,2			
1555 = 25 R 55 m				

**Figura 6** – Média de leitura calculada por G1  
Fonte: Registros dos alunos

Ao realizar esse processo os alunos constataram que a média estava alta, se comparada com o noticiário apresentado inicialmente. Então, com o valor obtido pelos cálculos e com a interpretação do que haviam realizado em todo o processo, constataram que a média não se



Durante a apresentação de cada grupo, o professor construiu na lousa a tabela 2, registrando o tempo médio de leitura calculado por cada grupo. Para o registro na tabela, foi realizada uma aproximação para o valor inteiro dos minutos de leitura.

**Tabela 2** – Tempo médio, em minutos, de leitura dos alunos

Grupo	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
Série	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	1º ano	2º ano	3º ano
Média diária dos meninos	13	20	7	10	27	33	7
Média diária das meninas	7	33	35	8	82	16	9
Média diária da turma	10	27	21	9	55	26	8

Fonte: Dos autores

É interessante observar que a partir dessa experiência os alunos entenderam como se dá o cálculo da média aritmética, de modo que podemos observar no conjunto de seus registros um conhecimento do modelo matemático que orienta tal cálculo. A intenção é que nas próximas aulas o professor retome a discussão, formalizando a escrita do modelo matemático a partir do uso da linguagem matemática e os alunos o apliquem no cálculo do tempo médio de leitura dos alunos da escola.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a intenção de enfrentar os desafios na formulação de problemas tal como se espera em uma atividade de modelagem, uma questão presente na edição 2021 (aplicação regular) foi transformada em um problema de modelagem. Além do problema ser apresentado de modo que os alunos realizassem uma interpretação com a leitura de um noticiário (como apresentado no enunciado da questão), tiveram “escolhas no processo de solução” (BLISS; LIBERTINI, 2016, p. 12).

Porém, um problema de modelagem precisa ser planejado considerando o interesse da turma, o convite, a dinâmica do ambiente escolar para a coleta de dados, visto que, de forma geral, coloca os alunos em ação e esse movimento pode causar ruídos diferenciados, bem como a antecipação de “conteúdos possíveis de serem suscitados pela atividade e sua relação com o nível de escolaridade da turma” (SCHRENK; VERTUAN, 2022, p. 219).

Defronte do planejamento elaborado, a atividade de modelagem matemática foi desenvolvida pelos grupos de alunos que se organizaram para realizar a pesquisa, planejando a forma como a coleta de dados seria feita - [...] Enquanto alguns ficam lá na frente da sala explicando a pesquisa, falando como eles vão preencher, os outros podem ir entregando o

questionário e depois todos nós recolhemos (sugestão de A22). A abordagem matemática levou em consideração conhecimentos já abordados na disciplina, como média e moda.

Com a experiência, evidenciamos que um problema de modelagem pode emergir de uma questão presente em uma avaliação externa, provocando o envolvimento dos alunos com o tema e discussões que podem direcioná-los a lançar um olhar crítico sobre a temática, corroborando com Stillman (2015), quando afirma que quando bem sucedidos, o ensino e a aprendizagem, por meio da modelagem matemática, podem promover o desenvolvimento de uma visão diferente de mundo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M. W.; FERRUZZI, E. C. Uma aproximação socioepistemológica para a modelagem matemática. **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 117-134, 2009.

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

BLISS, K.; LIBERTINI, J. What is Mathematical Modeling? In: GARFUNKEL, S.; MONTGOMERY, M. **GAIMME: Guidelines for Assessment & Instruction in Mathematical Modeling Education**. COMAP, SIAM: Reston, Philadelphia, 2006.

BORSSOI, A. H.; SILVA, K. A. P. Mídias Educacionais em um Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem: ampliando possibilidades para o trabalho colaborativo. **Contexto & Educação**, ano 32, n. 103, p. 248-274, set-dez, 2017

CAMPOS, I. da S.; ARAÚJO, J. de L. Envolvimento dos alunos em atividades de modelagem matemática: Relação com o saber e *possibilidades de ação*. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 167-182, 2015.

ELFRINGHOFF, M. S.; SCHUKAJLOW, S. O que torna um problema de modelação interessante? Fontes de interesse situacional em problemas de modelação. **Quadrante**, Lisboa, v. 30, n. 1, p. 8-30, 2021.

MATOS, D. V.; LARA, I. C. M. Introduzindo o estudo de Matrizes a partir da Modelação Matemática. In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUC/RS, 2015.

NISS, M.; BLUM, W. **The learning and teaching of mathematical modelling**. London, New York: Routledge, 2020.

PASSOS, M. M.; OLIVEIRA, B. K.; SALVI, R. F. As Questões de “Matemática e suas Tecnologias” do “Novo ENEM”: um olhar com base na Análise de Conteúdo. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 313-335, 2011.

PINTO, T. F.; ARAÚJO, J. L. Um estudo sobre planos de atividades de modelagem matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 2, p.1-25. 2021.

RIBEIRO, L. M. L.; SACRAMENTO, P. A. S.; BELMIRO, J. A. As avaliações externas e suas repercussões na rotina da equipe pedagógica. **Revista Communitas**, Rio Branco, v. 1, n. 1, p.283-300, jan./jun. 2017.

SCHRENK, M. J.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática como Prática Pedagógica: uma possível caracterização em Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 24, n. 1, p.194-224, 2022.

STILLMAN, G. Problem Finding and Problem Posing for MathematicalModelling. In: HOE, L. N.; DAWN, N. K. E. (Edts.). **Mathematical Modelling: from theory to practice**. Singapore: World Scientific Publishing, 2015. p. 41-56.