

PLATAFORMIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA: UMA POSSIBILIDADE DE DESCAMINHO DA PADRONIZAÇÃO EM SALA DE AULA

Platformization Of Education And Mathematical Modelling: a Possibility Of Mistraying From Standardization In The Classroom

Karina Alessandra Pessoa da **SILVA**
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Brasil
karinasilva@utfpr.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-1766-137X> 

Débora Carla Blanco **PINHO**
Secretaria de Estado da Educação - SEED, Londrina, Brasil
deboram@alunos.utfpr.edu.br
<https://orcid.org/0009-0005-7174-524X> 

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo 

RESUMO

A plataformação da educação tem sido uma realidade para alguns estados brasileiros, como o Paraná. Em busca de ir na contramão de um ensino padronizado, neste artigo nos pautamos na modelagem matemática como uma prática pedagógica em que a partir de uma situação-problema, os alunos desenvolvem procedimentos investigativos, realizando matematização para chegar a uma solução a um ou mais problemas. Para isso, investigamos a estruturação de uma questão presente no Registro de Classe Online do Paraná para ser implementada em sala de aula como atividade de modelagem. Subsidiadas em uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo, nos debruçamos nas ações dos alunos capturadas em áudio e vídeo, bem como nos registros escritos, de uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola cívico-militar em Londrina. Seguindo o planejamento realizado pela professora para o desenvolvimento da atividade, um documento em forma de ciclo de modelagem foi elaborado, considerando o planejamento na ação e o replanejamento. Os resultados indicaram que a estruturação de uma questão para ser desenvolvida por meio da modelagem deve levar em consideração a abordagem investigativa, em que os alunos produzem dados e são responsáveis pela solução do problema.

Palavras-chave: Planejamento, Ciclo de modelagem, Ensino Médio

ABSTRACT

The platformization of education has been a reality in some Brazilian states, such as Paraná. In an attempt to go against the grain of standardized teaching, this paper focuses on mathematical modelling as a pedagogical practice in which, based on a problem situation, students develop investigative procedures, performing mathematization to find a solution to one or more problems. To this end, we investigated the structuring of a question present in the Paraná Online Class Record to be implemented in the classroom as a modelling activity. Supported by qualitative research of an interpretative nature, we focused on the actions of students captured in audio and video, as well as in written records, of a first-year high school class at a civic-military school in Londrina. Following the planning carried out by the teacher for the development of the activity, a document in the form of a modelling cycle was prepared, considering planning in action and replanning. The results indicated that the structuring of a question to be developed through modelling must take into account the investigative approach, in which students produce data and are responsible for solving the problem.

Keywords: Planning, Modelling cycle, High School

1 INTRODUÇÃO

A plataformização da educação, entendida como uma inserção de plataformas digitais nas diferentes atividades escolares e acadêmicas, é uma realidade nas escolas estaduais do Paraná desde o ano de 2013, em que foi implementado o Livro de Registro de Classe Online (RCO). Porém, se intensificou no ano 2019, a partir de ações e interesses políticos do então secretário da educação. Desde a sua inserção na educação paranaense, foi realizado amplo investimento financeiro pela Secretaria de Educação do Estado (SEED), para a aquisição e a manutenção do aparato de plataformas digitais (Pasini & Silva, 2024).

De modo geral, as plataformas e programas mais utilizados no Paraná são os aplicativos da Google, em especial, o Google Classroom, o Google Meet, a Jamboard, os Slides Google e o Google Drive; além da Microsoft, a partir do Power Business Intelligence (BI) (Paraná, 2023), que, em certa medida, controlam o trabalho pedagógico, com programas e plataformas, como o Programa Presente na Escola, o RCO+aulas, a Prova Paraná, o BI Matemática – plataforma Matific, a Educatron, a Tutoria Pedagógica, entre outros (Barbosa & Alves, 2023).

O RCO+aulas é uma reformulação do RCO realizada no ano de 2021 com a disponibilização de conteúdos por turma e série de cada componente curricular. No momento de lançamento da frequência, o professor seleciona o conteúdo que foi ou será trabalhado e, caso seja lançado um conteúdo diferente do previsto, o sistema emite um relatório, indicando que o professor justifique sua escolha. Os conteúdos presentes no RCO+aulas que devem ser lançados, compõem os previstos no Referencial Curricular do Estado do Paraná (CREP), bem como os que serão abordados na Prova Paraná, instrumento avaliativo do trimestre. Deste modo, além do gerenciamento da ação do professor em realizar a frequência e acompanhar o trabalho dos conteúdos obrigatórios, há um monitoramento que pressiona o trabalho docente para que os seus alunos tenham bons resultados na Prova Paraná (Pasini & Silva, 2024).

Entendemos que essa abordagem inibe a liberdade do professor em implementar práticas diferenciadas em sala de aula, uma vez que todo o seu trabalho é direcionado para que empreenda ações mecanizadas, visto que a plataformização apresenta planejamentos já estruturados: aulas prontas e material para utilizar em sala de aula já estabelecido, como *slides*, vídeos e exercícios propostos.

No que compete à Educação Matemática, essa inibição vem se tornando uma das maiores barreiras para implementar metodologias ativas em sala de aula, em especial, a modelagem matemática. Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012), a modelagem matemática pressupõe que o ensino e a aprendizagem da Matemática sejam potencializados a partir de situações do cotidiano. Com isso, como assevera Almeida (2018, p. 19), “a matemática utilizada pode não ter sido previamente escolhida ou definida; em vez disso, a matemática necessária emerge do problema e de suas especificidades”. Mas, por conta desses conteúdos preestabelecidos e da quantidade de aulas que são disponibilizadas para a disciplina de Matemática, é necessário fazer uma adaptação com atividades que possam ser desenvolvidas em poucas aulas e, ainda, fazer uma previsão dos conteúdos que podem emergir de tais discussões.

Neste sentido, mesmo tolhida a “liberdade” dos professores em sala de aula nas escolas da rede pública do Paraná com essa estrutura engessada do material disponível, controlando o tempo destinado a cada ação, entendemos que, enquanto um “sujeito que planeja, reflete e produz os saberes pedagógicos junto a seus alunos” (Pasini & Silva, 2024, p. 21), se faz urgente considerar abordagens pedagógicas de modo que práticas com modelagem¹ sejam implementadas. A literatura da área tem indicado que, por meio de um planejamento, há a possibilidade de implementar práticas com modelagem em sala de aula de forma mais controlada (Pinto & Araújo, 2021, Silva, Tortola, Koga & Koga, 2021, Gois & Silva, 2022, Dalto, Borssoi & Silva, 2024). No entanto, entendemos assim como Franco (2016, p. 542) que as “práticas, por mais planejadas que sejam, são imprevisíveis”.

De acordo com Silva et al. (2021), em seu trabalho diário, o professor está em constante contato com recursos disponíveis em fontes variadas provenientes de livros didáticos e *sites* da internet, por exemplo. E, então, cabe ao professor definir uma trajetória compreensível para trabalhar e desenvolver as atividades com esse material. Gois e Silva (2022), ao analisar livros didáticos de Matemática aprovados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018, evidenciaram potencialidades em alguns exercícios de aplicação para serem desenvolvidos como atividades de modelagem.

Nesse sentido, utilizamos o material didático disponibilizado pela rede estadual de ensino para planejar e implementar uma atividade de modelagem em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. Desse modo, nos debruçamos em investigar: *Como estruturar uma questão do RCO para ser implementada em sala de aula como atividade de modelagem*

¹ Em alguns momentos utilizamos o termo modelagem com a mesma denotação de modelagem matemática.

matemática? E assim, evidenciar a potencialidade nessa questão para trabalhar uma atividade que envolve a busca e a coleta de dados que fazem parte da realidade do aluno (Elfringhoff & Schukajlow, 2021).

Antes de apresentarmos a descrição e a análise da atividade, exibimos um tópico em que destacamos o quadro teórico de nossa pesquisa. Em seguida, discorremos sobre os aspectos metodológicos que subsidiaram nossa investigação em que nos fundamentamos em uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo (Triviños, 2015). O texto é finalizado com algumas considerações e implicações futuras.

2 QUADRO TEÓRICO

Em geral, a expressão modelagem matemática se refere à busca por uma solução para um problema da realidade em que se perpassa por uma representação matemática. No âmbito da Educação Matemática, ao caracterizar uma atividade de modelagem, Almeida et al. (2012, p. 17), afirmam que “[...] o início é uma situação-problema; os procedimentos de resolução não são predefinidos e as soluções não são previamente conhecidas; ocorre a investigação de um problema; conceitos matemáticos são introduzidos ou aplicados; ocorre a análise da solução”. Neste sentido, a modelagem matemática pode ser entendida como uma prática pedagógica em que se visa apresentar uma solução para um problema, a partir de recursos matemáticos. De fato:

As práticas pedagógicas são aquelas que se organizam para concretizar determinadas expectativas educacionais. São práticas carregadas de intencionalidade uma vez que o próprio sentido de práxis se configura por meio de uma intencionalidade que dirige e dá sentido à ação, solicitando uma intervenção planejada e científica sobre o objeto, com vistas à transformação da realidade social. (Franco, 2016, p. 542)

O que se almeja é abarcar conteúdos matemáticos, a partir de um problema oriundo de uma situação da realidade em que seja possível envolver os alunos de modo a “desenvolver habilidades essenciais, tais como pensamento crítico e raciocínio lógico para a resolução de problemas” (Lima & Burak, 2024, p. 2). Esse envolvimento pode ser empreendido via construção de um ambiente educacional em que os alunos realizam investigação a partir da produção de dados e da obtenção de um modelo matemático. Um modelo matemático é “uma representação de certos aspectos de um domínio não matemático utilizando conceitos e ferramentas da matemática” (Niss & Blum, 2020, p. 6). Ou seja, uma situação-problema é interpretada por meio da matemática, utilizando para isso expressões algébricas, gráficos, tabelas ou outras estruturas matemáticas.

Porém, em sala de aula, o professor precisa estar preparado em ser um orientador dos encaminhamentos que, de modo geral, subsidiam práticas pedagógicas com modelagem. A literatura é categórica sobre a importância de se planejar e implementar práticas com modelagem, de modo que muitos pesquisadores organizam o conjunto de ações necessárias no desenvolvimento de uma atividade de modelagem em fases ou etapas, estruturadas em um esquema, chamado ciclo de modelagem (Bassanezi, 2002, Almeida et al., 2012, Borromeo Ferri, 2018, Stender, 2018, Meyer, 2020, Almeida & Silva, 2021). Almeida et al. (2012, p. 15-16) nomeiam as fases da modelagem como interação, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação. Para os autores:

Interação: [...] representa o primeiro contato com a situação-problema que se pretende estudar com a finalidade de conhecer as características e especificidades da situação.

Matematização: [...] é caracterizada [...] considerando esses processos de transição de linguagens, de visualização e de uso de símbolos para realizar descrições Matemáticas.

Resolução: [...] consiste na construção de um modelo matemático com a finalidade de descrever a situação, permitir a análise dos aspectos relevantes da situação, responder as perguntas formuladas sobre o problema a ser investigado na situação e até mesmo, em alguns casos, viabilizar a realização de previsões para o problema em estudo.

Interpretação de Resultados e Validação: [...] implica a análise de uma resposta para o problema.

Os ciclos de modelagem podem ser considerados a base para orientar o planejamento de uma prática pedagógica com modelagem, visto que possibilita a antecipação de algumas ações na implementação. Por meio da antecipação é possível estruturar “formas de lidar com a situação, bem como potencialidades e constrangimentos na situação” (Stillman, 2017, p. 170), incluindo a previsão do conteúdo matemático a ser abordado, de modo que fique alinhado às propostas curriculares da escola. Borromeo Ferri (2018) estruturou cinco critérios a serem observados nos planejamentos que podem auxiliar os professores: (1) Escolha de um tema adequado aos alunos; (2) Realização da resolução do problema, passando pelas fases do ciclo de modelagem; (3) Identificação do objetivo geral da aula e o que se pretende evidenciar com ela; (4) Lista dos materiais necessários para desenvolver o problema de modelagem; (5) Organização do tempo de duração de cada fase, com a elaboração um plano de aula.

O plano de aula na constituição de uma atividade de modelagem pode ser subsidiado por diferentes recursos disponíveis ao professor, tais como livros didáticos, materiais manipulativos, instrumentos de coleta de dados, softwares educacionais, e *slides* do RCO.

Mesmo considerando um planejamento bem delineado subsidiado em um ciclo de modelagem e nos critérios estabelecidos por Borromeo Ferri (2018), há de se considerar “especificidades da situação, do contexto e dos alunos modeladores [que] podem confirmar a natureza dinâmica da atividade de modelagem” (Almeida & Silva, 2021, p. 24). Corroboramos Ferreira (2016) que considera a aceitação dos alunos e do professor quando se inserem em um ambiente pedagógico de investigação como o da modelagem. Segundo a autora:

A construção de um ambiente pedagógico de investigação, que seja criativo e adequado aos pressupostos do modelo curricular, (e a forma de fazê-lo) está condicionada à aceitação dos seus atores principais: estudante e professor. O aceite do estudante depende, primeiramente, do seu interesse em se envolver em propostas educacionais que rompam com a relação: professor ensina – aluno aprende o que lhe é ensinado – [...]

O aceite do professor depende, inicialmente, do seu interesse e da sua disposição em se envolver com situações sociais e políticas, além de enfrentar desafios que emergem de indagações diversas que vão exigir dele posicionamentos sobre questões que extrapolam o seu conhecimento matemático. Mas o seu aceite também depende da sua disponibilidade de tempo, relacionada com quantidade de aulas e de atividades. (Ferreira, 2016, p. 144-145)

Com isso, a intenção é ir na contramão da “padronização da educação, e o uso mecânico das plataformas digitais, em que alunos realizam exercícios mecanicamente, para atingir resultados que serão parametrizados” (Pasini & Silva, 2024, p. 26), em que se valoriza os conhecimentos dos alunos, enquanto um agente ativo em sua aprendizagem. Essa valorização é também empreendida no trabalho em grupo intrínseco no desenvolvimento de uma atividade de modelagem. Por meio do trabalho em grupo, há a troca de ideias, experiências, conhecimentos e habilidades em que é possível “construir novas relações, respeitando a diversidade e solidarizando-se com os outros” (Brasil, 2018).

Em pesquisa desenvolvida por Lima e Burak (2024) com relação à importância do trabalho em grupo em atividades de modelagem por estudantes de um Ensino Médio Integrado, concluiu-se que, além de ser eficiente para a construção do conhecimento, possibilita a construção de habilidades interpessoais, “fundamentais no desenvolvimento pessoal dos estudantes, como o fortalecimento da autoconfiança e a empatia” (Lima & Burak, 2024, p. 16).

Levando em consideração os apontamentos supracitados e a potencialidade que algumas questões presentes em materiais didáticos podem conter para serem desenvolvidas como atividades de modelagem matemática (Gois & Silva, 2022), nos debruçamos nos *slides* disponibilizados no RCO+aulas do 1º ano do Ensino Médio da rede de ensino do Paraná.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS E A ESCOLHA DA QUESTÃO DO RCO

A rede estadual de educação do Paraná disponibiliza o planejamento já elaborado, juntamente com *links* com acesso a vídeos, *slides* e exercícios sobre o conteúdo a ser abordado. De posse desse material, nossa investigação tem sido conduzida na análise de situações que possam desencadear o desenvolvimento de atividades de modelagem, superando a abordagem de aulas expositivas e a padronização da educação.

Neste artigo, em específico, nos debruçamos em analisar o planejamento do 2º trimestre do 1º ano do Ensino Médio de 2024. Inicialmente, identificamos elementos nas questões propostas nos *slides* que pudessem desencadear atividades de modelagem, ou seja, que apresentavam “situações com temas que se aproximam de dados reais que se articulem com experiências de vida dos alunos ou de pessoas próximas a eles” (Gois & Silva, 2022, p. 441). Com isso, nos atentamos às questões que apresentavam em seu enunciado textos, imagens, tabelas ou gráficos e que trouxessem dados que são reais ou que pudessem ser abordados a partir de fatos reais.

A turma em que foi desenvolvida a atividade era do 1º ano do Ensino Médio, formada por 40 alunos, de um colégio cívico-militar localizado no norte do Paraná. A escola autorizou seu desenvolvimento e os pais dos alunos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para que fossem utilizadas gravações em áudio e vídeo, bem como imagens, desde que mantido o anonimato. Os alunos, então, são referenciados no corpo do texto por nomes fictícios.

Os registros entregues e os diálogos que ocorreram entre a professora e os alunos serviram como base para as nossas análises. As características que envolveram e direcionaram esta investigação, desde a coleta de dados até as análises e inferências relacionadas à questão – *Como estruturar uma questão do RCO para ser implementada em sala de aula como atividade de modelagem matemática?* –, são de natureza qualitativa. Segundo Triviños (2015), na pesquisa qualitativa, o objetivo é compreender a complexidade dos fenômenos sociais a partir da perspectiva dos participantes, focando na riqueza dos dados e na interpretação dos significados atribuídos pelos envolvidos.

3.1 Três questões do RCO e três possibilidades

Dentre algumas possibilidades presentes no material do RCO, disponibilizado no 2º trimestre de 2024, três nos chamaram a atenção pela especificidade das temáticas

abordadas que serviram de inspiração para o desenvolvimento de uma primeira prática com modelagem matemática.

A primeira possibilidade que poderia ser desenvolvida como atividade de modelagem estava presente em um dos *slides* (Figura 1) que antecipava o conceito de taxa de inflação e o cálculo de porcentagem a partir da análise de um produto, que não foi mencionado no enunciado, mas os valores estavam presentes. Para desenvolver uma atividade de modelagem, a investigação poderia partir da escolha de um produto pelos alunos reunidos em grupos em diferentes épocas do ano, com alterações nos valores, de modo que pudessem calcular e inferir sobre a taxa de inflação aplicada. Um desses produtos poderia ser o valor do gás de cozinha, como abordado por Gonçalves e Silva (2023), em abordagem subsidiada na Educação Financeira.

Figura 1

Questão sobre taxa de inflação disponibilizada no RCO

Slide 10 de 19
PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

Acompanhe e anote em seu caderno

Considerando um produto que custa R\$ 200,00 em uma determinada data e depois de um tempo passa a custar R\$ 330,00. O índice de preços IP desse produto é definido pela razão entre o preço da última data e o preço da primeira data considerada, ou seja:

IP = $\frac{330}{200} = 1,65$

A taxa de inflação i desse produto é dada por:

$i = \frac{330 - 200}{200} = 0,65$, ou ainda, $i = IP - 1 = 0,65$

Logo, o preço do produto aumentou **65%** ao longo do período considerado.

Fonte: Rede Estadual De Educação (2024).

Uma segunda possibilidade que vislumbramos fazer algumas adaptações para ser desenvolvida como atividade de modelagem, foi a apresentada no *slide* da Figura 2b, em que um gráfico sobre o aumento do leite em três semanas foi apresentado como uma questão de aplicação do conteúdo de porcentagem. Na interação com a atividade de modelagem, que precisaria ser antecipada a esse *slide* em três semanas, uma investigação de valores de leites de diferentes marcas poderia ser solicitada aos alunos que poderiam organizar as informações em tabelas como constava em *slide* que antecipava a aplicação (Figura 2a). Uma análise sobre aumento ou desconto seria o foco de investigação.

Figura 2

Slides sobre estudo de porcentagem disponibilizados no RCO

03 min

Fatores de aumento e desconto

Sabemos que **aumento** representa um acréscimo no valor inicial (acima de 100%) e, **desconto**, representa uma diminuição (abaixo de 100%), assim, podemos utilizar uma forma mais direta para o cálculo das porcentagens. Observe:

Preencha o quadro ao lado padronizando os fatores para aumento e desconto.	Porcentagem	Fator de acréscimo	Fator de desconto
	2	1,02	0,98
	5	1,05	0,95
	10	1,10	0,90
	25	1,25	0,75
	30	1,30	0,70

Acompanhe a situação

Em um supermercado, 1 litro de leite custava R\$ 3,80. Em razão da baixa produtividade na entressafra, o preço do produto teve, durante três semanas, acréscimos de 5%, 2% e 3%, respectivamente.

Podemos calcular o preço do litro de leite nesse supermercado após os acréscimos da seguinte maneira.

(a)

(b)

Fonte: Rede Estadual De Educação (2024).

A terceira possibilidade que inferimos trabalhar via atividade de modelagem, apresentada na Figura 3, estava inserida nos *slides* e apresentava alguns conceitos e definições do conteúdo de funções, com o objetivo de introduzir as principais ideias desse tema a partir de uma contextualização sobre a obtenção da numeração do calçado a partir da medida do tamanho do pé (em centímetros). De antemão, essa questão tinha como objetivo apresentar os conceitos de variável independente e variável dependente, a partir de uma expressão algébrica, associada a uma função afim.

Figura 3

Questão sobre numeração do calçado presente no RCO

No Brasil, existe uma fórmula que permite saber o número do calçado (N) conforme a medida do pé da pessoa(p) dada em centímetros:



$$N = \frac{5p + 28}{4}$$



Responda:

- qual a relação de dependência entre as grandezas envolvidas?
- qual a variável independente?
- qual a variável dependente?
- qual o número do calçado de quem tem o pé medindo 28 cm?

Fonte: Rede Estadual De Educação (2024).

As especificidades investigativas de cada uma das possibilidades estavam ancoradas na disposição de tempo e na preparação dos alunos para a produção de dados quantitativos. Com isso, uma ação da professora da turma, intencionada em implementar

uma atividade de modelagem no trimestre foi se debruçar em escolher uma das possibilidades supracitadas.

3.2 Dentre as possibilidades: uma escolha

Por conta do regimento do colégio sobre a vestimenta, era obrigatória a utilização de tênis no interior do colégio. Neste contexto, vislumbramos escolher a terceira possibilidade elencada na subseção anterior. De posse da questão presente na aula estruturada no material, planejamos o desenvolvimento de uma atividade de modelagem, a qual os alunos poderiam explorar mais informações e até desenvolver outros tipos de modelos matemáticos, além do apresentado no *slide* (Figura 3). A atividade foi desenvolvida em três aulas de 50 minutos cada, nos dias 3 e 4 de julho de 2024, cujas ações foram antecipadas pela professora conforme consta na Tabela 1.

Tabela 1

Organização das aulas para desenvolver a atividade de modelagem

Aula	Organização da aula
1ª aula - 03/07	Divisão dos grupos, convite para o desenvolvimento da atividade de modelagem matemática e coleta de dados.
2ª aula - 04/07	Abordagem matemática e pesquisa sobre padrões de numeração do calçado.
3ª aula - 04/07	Interpretação e validação do modelo matemático e apresentação da expressão algébrica para cálculo da numeração do sapato.

Fonte: Das autoras.

Considerando a organização das aulas apresentada na Tabela 1, a professora elaborou um planejamento para desenvolver a atividade, em que disponibilizaria um “texto convite” com o intuito de os alunos se sentirem motivados à coleta de dados numéricos com relação à medida do pé e o tamanho do calçado. Para isso, planejou disponibilizar trenas para que os alunos pudessem realizar as medições dos pés de cada integrante do grupo e, por meio da construção de uma tabela com os dados coletados, solicitaria que evidenciassem regularidades entre as variáveis – medidas dos pés e tamanho dos calçados – de modo a deduzir uma expressão algébrica, um modelo matemático. Para finalizar o desenvolvimento da atividade, intentou que todas as medidas fossem compartilhadas e os modelos matemáticos validados em comparação com o apresentado no *slide* (Figura 3).

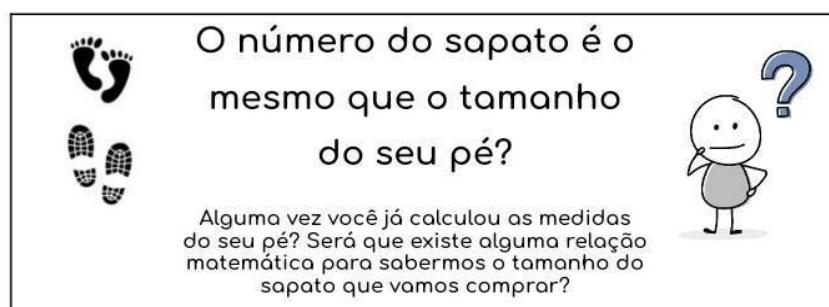
Como já mencionamos anteriormente, os dados que subsidiaram nossa análise foram obtidos por meio de gravações de áudios e vídeos, de modo que um movimento analítico embasado no quadro teórico foi realizado, conforme segue.

4 DESENVOLVIMENTO DAS AULAS E ANÁLISE DA ATIVIDADE

Como apresentado no tópico anterior, a professora organizou um planejamento para o desenvolvimento da atividade de modelagem. Segundo Silva et al. (2021, 45), o planejamento “com os recursos e os esquemas de utilização se configuraram como documentos para orientar o trabalho docente” da prática em sala de aula. Em um primeiro momento, como planejado, a professora pediu aos alunos que se organizassem em grupos com até sete integrantes cada, em que poderiam escolher sua composição.

A questão da Figura 3 não foi apresentada, de antemão, aos alunos, uma vez que serviu de inspiração para o planejamento da atividade de modelagem pela professora. Ao ser disponibilizado tal material para abordagem em sala de aula, a professora se viu no desafio de fazer a integração desse material com uma atividade de modelagem. Para isso, produziu um texto que foi entregue aos grupos para se inteirarem do que seria investigado (Figura 4), bem como promover um convite para a investigação.

Figura 4
Questão apresentada aos alunos



Fonte: Dados da pesquisa.

Essa ação de disponibilizar um texto mais realista aos alunos estava alinhada às afirmações de Gois e Silva (2022, p. 426) de que “uma atividade de modelagem seja iniciada com uma situação-problema da qual um ou mais problemas podem ser definidos e os alunos, em grupos, troquem ideias com o objetivo de apresentar uma solução matemática”. O texto com questionamentos se mostrou necessário, motivando-os a

realizarem comparações entre medidas dos pés e da numeração do sapato. De certo modo, houve um direcionamento para os alunos “buscar respostas para questões matemáticas e interpretar essas respostas em termos do contexto” (Niss & Blum, 2020, p. 2).

Enquanto uma atividade de modelagem, a interação foi mediada pela leitura do texto que poderia surtir ações para que os alunos realizassem a investigação “por meio de uma coleta de dados quantitativos e qualitativos” (Almeida et al., 2012, p. 15).

Após os grupos realizarem a leitura, a professora perguntou se sabiam a medida dos próprios pés. Todos responderam que não, mas sabiam o número que calçavam. Com essa negativa, os alunos foram instigados a medir o comprimento dos pés e a anotar as informações. Por meio dos questionamentos (Figura 4), a professora inseriu os alunos em problemas “centrados em uma situação real que requerem uma transferência exigente entre o mundo real e a matemática” (Elfringhoff & Schukajlow, 2021, p. 10).

Alguns alunos realizaram a medição com uma régua, já outros perguntaram à professora se tinha algum material para ajudar, só então a professora entregou uma fita métrica para cada grupo coletar os dados (Figura 5).

Figura 5
Alunos coletando os dados



Fonte: Arquivo da professora.

No primeiro trimestre, o conteúdo abordado foi o Sistema Internacional de Unidades, então os alunos já conheciam como eram calculadas as medidas e, principalmente, os motivos pelos quais surgiu a necessidade de padronização, adequação e unificação. Ao observarem as medidas dos pés e o tamanho dos calçados, os alunos realizaram as comparações entre os integrantes do grupo. Com isso, uma indagação emergiu:

Kleber: Professora, não tem como ele calçar a mesma numeração que a minha se o pé dele é maior. Ele tá mentindo!

*Fabrício: Mas é verdade, eu até tirei meu sapato e mostrei o número para ele.
(Diálogo entre dois alunos, 2024).*

Ao realizar essa questão, mesmo sem perceber, o aluno já começou a estabelecer uma relação: *como o colega do mesmo grupo calçaria a mesma numeração de sapato?*. Ou seja, o aluno já estabeleceu uma relação de grandezas diretamente proporcionais, quanto maior a medida do pé, maior será a numeração do calçado, por meio de uma comparação realizada entre alunos trabalhando em grupo. A professora, ao deixar os alunos debaterem e analisarem a numeração dos calçados uns dos outros, promoveu uma “formação integral e crítica do sujeito” (Pasini & Silva, 2024, p. 24), em que se fazia necessário investigar o que estava acontecendo, ação que poderia não emergir quando do uso da questão da forma em que o *slide* apresentou.

Porém, antes mesmo que a professora pudesse responder, uma aluna de outro grupo fez as seguintes perguntas:

Karol: Você viu se as marcas dos tênis são iguais? Se o modelo não é diferente? Às vezes se o tênis for feito em outro país o tamanho fica diferente mesmo.

Kleber: Professora, podemos medir nossa altura para comparar também?

Professora: Claro.

(Diálogo entre alunos e professora, 2024).

As perguntas de Karol – *Você viu se as marcas dos tênis são iguais? Se o modelo não é diferente?* – diante da dúvida de um colega, revelou suas “experiências, conhecimentos e habilidades” (Lima & Burak, 2024, p. 5) sobre o fenômeno em estudo, de modo que sabia que um marca de tênis poderia utilizar um padrão de medidas diferente de outra marca. Com os apontamentos de Karol, o aluno Kleber se sentiu motivado a dar outro prosseguimento para a coleta de dados, solicitando realizar a medida da altura que foi prontamente aceita pela professora. Essa autorização da professora, embora não estivesse prevista no planejamento original, foi incluída a pedido dos alunos, resultando em um planejamento em uso, visto que subsidiou o interesse dos alunos, mantendo seu envolvimento na resolução da atividade (Elfringhoff & Schukajlow, 2021).

Após a autorização da professora, um dos alunos sentiu dificuldade em medir a altura, pois a fita métrica, de 1 metro, não era suficiente para medir todo o comprimento do colega. Um dos alunos foi atrás de uma régua que normalmente o professor da disciplina de Educação Física usa (Figura 6) e trouxe para a sala de aula para auxiliar na medição das alturas. Como um dos grupos iniciou a coleta desse dado sobre as alturas, os demais grupos acabaram se envolvendo e realizando o mesmo procedimento, isto é, consideraram medir também a altura.

Figura 6

Régua utilizada pelos alunos para medir a altura



Fonte: Arquivo da professora (2024).

Os estudantes, dentro do próprio grupo, se dividiram, um deles media os pés ou a altura do colega, o outro anotava em um papel enquanto outro anotava a numeração do sapato. De acordo com Silva (2017, p. 139) “atividades de modelagem matemática são, em sua essência, colaborativas, onde a contribuição de cada estudante é fundamental para a construção dos modelos matemáticos, tornando a cooperação entre eles um dos aspectos mais importantes”.

Inicialmente, ao anotar os dados, os alunos se organizaram, mas não se atentaram à forma que estavam organizando. Um dos grupos anotou até no caderno os valores e não na folha entregue. Um dos grupos, ao apresentar os dados coletados, apresentou o seguinte diálogo:

Professora: Você consegue visualizar alguma relação dos dados que anotou?

Maria: Não.

Karol: Mas se eu colocar numa tabela ou gráfico a gente consegue ver. Qual será que é mais fácil?

(Diálogo entre alunos e professora, 2024).

A partir do questionamento da professora – *Você consegue visualizar alguma relação dos dados que anotou?*, a estudante Karol sentiu a necessidade de “transcender a situação do mundo em que um problema é formulado, convertendo esta situação na estrutura organizada em linguagem matemática” (Almeida, 2018, p. 19), em que sugeriu ‘melhorar’ a estrutura da representação, seja por meio de uma tabela ou de um gráfico.

A professora se afastou dos alunos para que eles decidissem, em grupo, a forma que preferiam organizar as informações coletadas. Na Figura 7 à esquerda, estão os dados iniciais coletados e logo, à direita, é apresentada a tabela que utilizaram para organizar e visualizar as informações coletadas e que os alunos acharam relevantes.

Figura 7

A esquerda o rascunho dos dados e a direita tabela feita pelos alunos

Nome	Centímetros de pé	Número do calçado	Altura
Bianca - 20cm	35	1,55	
Luciana - 25cm	37	1,67	
Karol - 24 cm	36	1,60	
Ester - 23 cm	35	1,51	
Noelia - 23 cm	37	1,60	
Maria - 23,5cm	35	1,62	
Juliana - 23cm	35	1,62	

Nome	Centímetros de pé	Número do calçado	Altura
Bianca	20 cm	35	1,55
Luciana	25 cm	37	1,67
Karol	24 cm	36	1,60
Ester	23 cm	35	1,51
Noelia	23 cm	37	1,60
Maria	23,5 cm	35	1,62
Juliana	23 cm	35	1,62

Fonte: Relatório dos alunos do G1 (2024).

Os alunos apresentaram representações diferentes para as mesmas informações, porém de forma mais refinada no segundo registro. Segundo Almeida e Silva (2017), as representações ocupam um papel importante no desenvolvimento de atividades de modelagem e oferecem elementos para que a obtenção e a interpretação da solução sejam viabilizadas. Além disso, elas servem como um meio de acesso aos objetos matemáticos, facilitando a compreensão tanto da própria Matemática quanto do fenômeno que está sendo analisado.

A tabela organizada pelos alunos, neste momento do desenvolvimento da atividade, se configurou como um modelo matemático em que foram utilizados “conceitos e ferramentas da matemática” (Niss & Blum, 2020, p. 6) para a sua construção. Dentre as cinco competências específicas da Matemática para o Ensino Médio apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) está: “Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas” (Brasil, 2018, p. 531).

Em uma segunda aula continuamos com as construções das tabelas. Um dos grupos de alunos perguntou se poderia utilizar alguma ferramenta *online* para a criação da tabela, e então a professora entregou os *tablets*, que a própria escola fornecia, para os grupos que quisessem usar mais essa ferramenta para a organização ou coleta dos dados. Organizar

os dados em forma de tabela por meio de algum aplicativo ou *software* também não havia sido planejado pela professora, porém reconhecendo a competência estabelecida na BNCC, bem como o fato de que “para a aprendizagem em matemática e que pode motivar os estudantes diz respeito à incorporação do uso do computador nas aulas” (Almeida et al., 2012, p. 31), essa ação foi empreendida.

Os alunos tinham o hábito de utilizar o *Canva* em diversas atividades em que precisavam comunicar os resultados para os colegas, seja na aula de Matemática ou de outras áreas do conhecimento, com isso, fizeram uso dessa plataforma de *design* gráfico para representar as informações anteriormente anotadas na folha de papel (Figura 8).

Figura 8

Tabela produzida no aplicativo Canva online

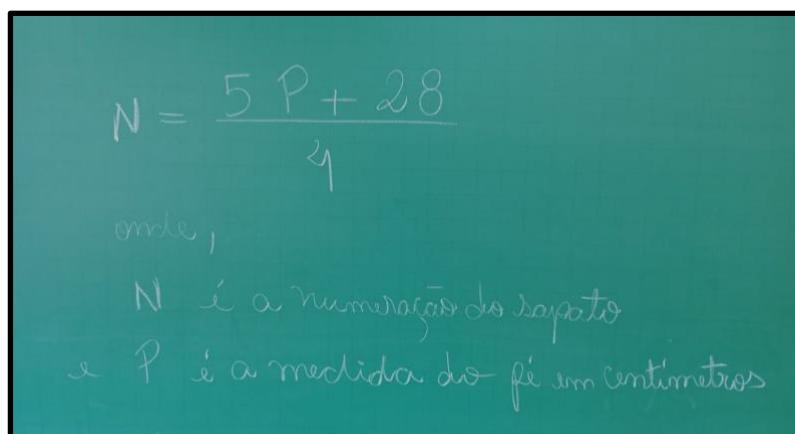
NOMES	CENTÍMETROS DO PÉ	NÚMERO DO CALÇADO	ALTURA
BIANCA	20CM	35	1,55
LUCIANA	25CM	37	1,67
KAROL	24CM	36	1,60
ESTER	23CM	35	1,51
NAYLA	23CM	37	1,60
MARIA	23,5CM	35	1,62
JULIANA	23CM	35	1,62

Fonte: Relatório de um grupo de alunos (2024).

Após toda a coleta de dados e estruturação dos modelos matemáticos via tabelas, os alunos foram instigados a fazer uma pesquisa sobre a história da numeração do sapato e se existia alguma expressão algébrica para representar a relação do número do sapato (N) segundo o tamanho dos pés (p). Ao realizarem a pesquisa, encontraram a função para calcular o número de sapato nacional sabendo as medidas do comprimento do pé. Um dos grupos foi até a lousa e anotou a expressão algébrica encontrada - $N(p) = \frac{5p+28}{4}$ (Figura 9).

Figura 9

Expressão algébrica escrita pelos alunos após a pesquisa



Fonte: Arquivo da professora (2024).

Por meio desse encaminhamento, os próprios alunos perceberam com a pesquisa, a forma de padronização de algumas marcas de calçados se colocando no lugar daquele que foi buscar esclarecer suas dúvidas e não recebeu a expressão algébrica pronta. A professora tinha como objetivo, com a solicitação da pesquisa “requerer, de alguma forma, conceitos ou procedimentos matemáticos ainda não conhecidos, que o professor pode introduzir por meio da atividade” (Almeida, 2018, p. 28).

A validação foi feita substituindo as medidas dos pés que eles encontraram, ao coletar os dados, e verificaram se a numeração correspondia ao resultado obtido ao cálculo da função. Os que tiveram resultados diferentes do esperado na função ocorreu por conta da marca do tênis não ser nacional ou alguma imprecisão na hora de coletar as medidas.

Cabe ressaltar que os alunos não deduziram a expressão algébrica como um modelo matemático da situação em estudo, pois diante das interferências relacionadas à marca e ao modelo do calçado, não conseguiram estabelecer as relações de modo que a professora, então, achou por bem solicitar a pesquisa. Porém, o que se revelou no desenvolvimento da atividade é que a professora migrou “de uma situação de aulas expositivas seguidas de exercícios para situações que integram na sala de aula atividades investigativas” (Almeida et al., 2012, p. 24).

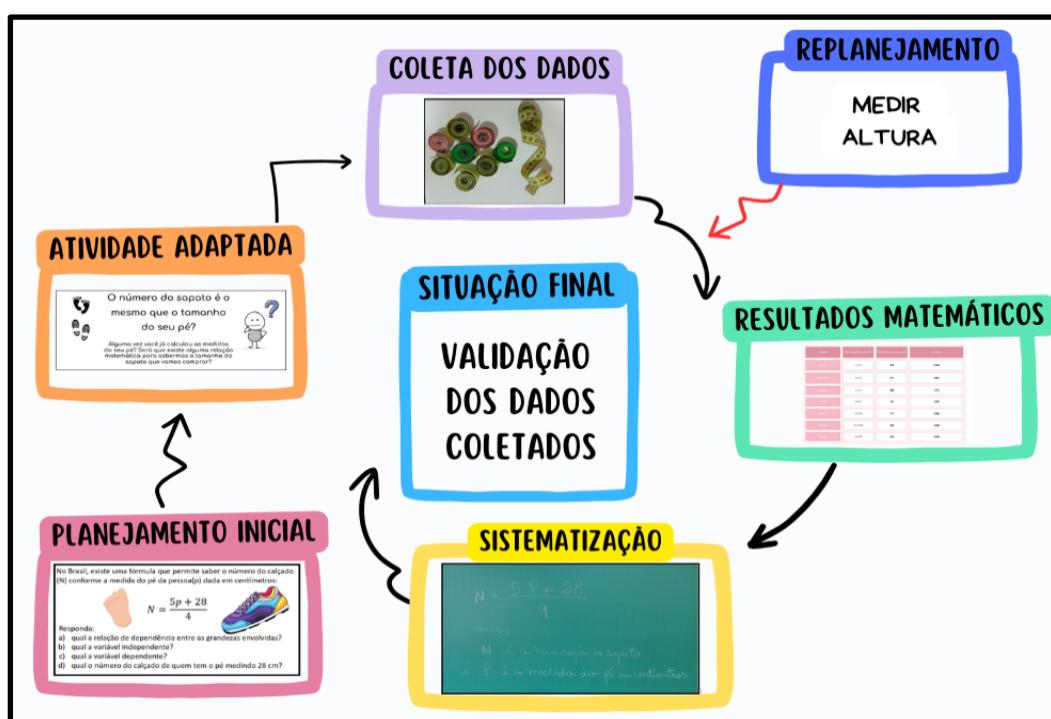
Neste sentido, a palavra de ordem para estruturar uma questão do RCO para ser implementada em sala de aula como atividade de modelagem é investigar. Ou seja, a questão pré-estabelecida precisa mobilizar uma investigação em que dados sejam produzidos e/ou pesquisados de modo que os alunos sejam os responsáveis por realizar a análise qualitativa e quantitativa emergindo estruturas matemáticas por eles produzidas

(Gois & Silva, 2022). Embora no RCO não estavam indicadas a necessidade de uso de diferentes representações como tabulares e algébricas, os alunos as produziram seja por indicação da professora ou por seus interesses em comunicar os resultados.

No desenvolvimento da atividade de modelagem podemos caracterizar as fases: interação - quando foi apresentado o problema aos alunos e eles começaram a coleta de dados; matematização - ao definirem como seriam organizadas as medidas e a numeração dos calçados; resolução - elaboração de tabelas construídas manualmente e com a utilização do software Canva; interpretação de resultados e validação - ao ser apresentada a expressão algébrica que era utilizada nacionalmente e substituírem as medidas calculadas e comparar com a numeração do calçado. Essas fases podem ser organizadas em um ciclo (Figura 10), enquanto um documento didático que pode ser implementado em uma nova prática.

Figura 10

Ciclo elaborado sobre o desenvolvimento da atividade



Fonte: Da pesquisa (2024).

A elaboração do ciclo pela professora revelou-se “como um processo de reflexão, tomada de decisão, colocação em prática e avaliação em torno do desenvolvimento de uma atividade de modelagem” (Pinto & Araújo, 2021, p. 3), que emergiu de uma análise do material disponibilizado pela SEED e que cuja potencialidade foi evidenciada pelos

conhecimentos e pelas experiências da professora, tanto com relação à modelagem matemática quanto à proximidade com seus alunos.

Além dos registros produzidos durante as aulas (tabelas) e presente no *slide* (expressão algébrica), em uma nova prática, sugerimos o uso da representação gráfica para que os alunos percebam as relações de dependência entre as variáveis, definindo os pontos e suas coordenadas por meio de softwares como o GeoGebra. A partir da análise do comportamento desse gráfico, pode-se abranger o conceito de função afim e suas características.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerar que o conhecimento é construído de forma padronizada é um equívoco que uma plataformação da educação intente realizar, isso porque coloca em ênfase a linearidade do currículo. Penalizar um professor quando implementa uma abordagem diferente da indicada em um Registro de Classe Online parece um retrocesso para a educação. Ao tolher, mesmo de forma implícita, um movimento de considerar metodologias ativas em sala de aula é preocupante, visto que não se considera as experiências nem as ações dos alunos, enquanto sujeitos participantes de sua aprendizagem.

Em busca de traçar um caminho em que a modelagem matemática seja uma possibilidade de considerar aspectos extramatemáticos no âmbito da matemática por meio de uma situação-problema que permite aos alunos investigar, produzir dados, realizar matematização, trocar ideias e chegar em uma solução para o problema, de forma colaborativa (Niss & Blum, 2020), tem sido nosso ato de resiliência, mesmo que consideremos o conteúdo presente nos *slides*. Trata-se de considerar a modelagem como um descaminho para a padronização em sala, visto que consideramos o aluno como um sujeito ímpar. Neste tocante, trazemos para o debate a questão de pesquisa *Como estruturar uma questão do RCO para ser implementada em sala de aula como atividade de modelagem matemática?* Com nossa pesquisa, evidenciamos que tal proposta é possível!

Ao entrar em contato com o material do RCO em que temáticas, como a numeração do calçado obtida a partir do tamanho do pé que permitem ser reestruturadas para serem abordadas como uma atividade investigativa, a professora elaborou um planejamento seguindo encaminhamentos de uma atividade de modelagem. A abordagem investigativa tomou conta das ações dos alunos para que os dados fossem produzidos e organizados

segundo uma estrutura matemática, um modelo matemático. Mesmo que a expressão algébrica não tenha emergido das discussões, um caminhar para a atividade investigativa foi realizado e os alunos se sentiram incluídos no desenvolvimento da atividade, tanto que solicitaram a autorização para que outras medidas fossem coletadas, possibilitando uma ampliação do planejamento ou mesmo um replanejamento por parte da professora.

Com isso, evidenciamos, assim como Gois e Silva (2022), a importância de conseguir reconhecer em uma questão presente no material didático que, no caso de nossa investigação, é obrigatório nas escolas públicas do Paraná e que não apresentava uma investigação ou coleta de dados reais, potencialidades para ser abordada como uma atividade de modelagem matemática e, assim, instigar os alunos na prática em sala de aula e torná-los mais ativos no seu processo de ensino e aprendizagem. Trata-se, portanto, de “caminhar na contramão, na contrarregulação do processo de padronização do trabalho pedagógico, somar forças coletivamente, para que juntos possamos construir novos caminhos para que a educação assuma novos contornos formativos” (Pasini & Silva, 2024, p. 25).

Cabe ressaltar que, embora seja válido considerar os impactos das políticas governamentais sobre o ensino e sobre a adoção de metodologias ativas, argumentos de cunho pessoal tendem a ter um efeito limitado na promoção de mudanças concretas. Em contrapartida, entendemos que análises embasadas em pesquisas rigorosas oferecem contribuições mais substanciais para o debate acadêmico e podem, progressivamente, influenciar transformações na educação.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L. M. W. (2018). Considerations on the use of mathematics in modeling activities. *ZDM*, 50(1), 19-30. doi: <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0902-4>
- Almeida, L. M. W., & Silva, K. A. P. (2017). A Ação dos Signos e o Conhecimento dos Alunos em Atividades de Modelagem Matemática. *Bolema*, 31(57), 202-219. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a10>
- Almeida, L. M. W., & Silva, K. A. P. (2021). Ciclo de modelagem matemática interpretado à luz de estratégias heurísticas dos alunos. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(2), 1-27. doi: <https://doi.org/10.26843/renclima.v12n2a11>
- Almeida, L. W., Silva, K. P., & Vertuan, R. E. (2012). *Modelagem Matemática na educação básica*. São Paulo: Contexto.

Barbosa, R. P. & Alves, N. (2023). A Reforma do Ensino Médio e a Plataformização da Educação: expansão da privatização e padronização dos processos pedagógicos. *Revista e-Curriculum*, 21(1), 1-26. doi: <http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2023v21e61619>

Bassanezi, R. C. (2002). *Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática*: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto.

Borromeo Ferri, R. (2018). *Learning How to Teach Mathematical Modeling in School and Teacher Education*. New York: Springer International Publishing.

Brasil (2018). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. Brasília, DF.

Dalto, J. O., Borssoi, A. H., & Silva, K. A. P. (2024). Teachers in Continuing Education: Planning of a Mathematical Modelling Activity. In: H. S. Siller, V. Geiger, & G. Kaiser. (Org.), *International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling*. (pp. 235-245). Switzerland: Springer Nature Switzerland.

Elfringhoff, M. S., & Schukajlow, S. (2021). What makes a modelling problem interesting? Sources of situational interest in modelling problems. *Quadrante: Revista de Investigação em Educação Matemática*, 30(1), 8-30. doi: <https://doi.org/10.48489/quadrante.23861>

Ferreira, D. H. L. (2016). Criatividade, tecnologia e modelagem matemática na sala de aula. *REVEMAT: Revista Eletrônica de Matemática*, 11(2), 142-155. doi: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2016v11n2p142>

Franco, M. A. do R. S. (2016). Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 97(247), 534-551. doi: <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/288236353>

Gois, V. H. S., & Silva, K. A. P. (2022). Situações-Problema de Livros Didáticos e Atividades de Modelagem Matemática: identificando possibilidades. *RPEM*, 11(26), 422-445. Recuperado de <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/5140>

Gonçalves, J. A., & Silva, K. A. P. (2023). Processos do pensamento matemático avançado mobilizados em tarefas investigativas para a educação financeira. *REVEMAT: Revista Eletrônica de Matemática*, 18, 1-22. doi: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2023.e94576>

Lima, J. R., & Burak, D. (2024). Práticas com modelagem na Educação Matemática: algumas considerações sobre a importância do trabalho em grupo. *REVEMAT: Revista Eletrônica de Matemática*, 19, 1-20. doi: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2024.e98404>

Meyer, J. F. C. A. (2020). Modelagem Matemática: o desafio de se ‘fazer’ a Matemática da necessidade. *Com a Palavra o Professor*, 5(11), 140-149. doi: <https://doi.org/10.23864/cpp.v5i11.559>

Niss, M., & Blum, W. (2020). *The learning and teaching of mathematical modelling*. London, New York: Routledge.

Paraná (2023). Secretaria Estadual de Educação. *Rede estadual de ensino ganha plataforma para lições de casa*. Curitiba. Recuperado de: <https://www.educacao.pr.gov.br/Noticia/Rede-estadual-de-ensino-ganha-plataforma-paralicoes-de-casa>

Pasini, J. F. S., & Silva, I. G. (2024). Plataformização da Educação no Estado do Paraná: caminhos para a padronização do trabalho pedagógico. *Pleiade*, 18(43), 18-29. doi: <https://doi.org/10.32915/pleiade.v18i43.1019>

Pinto, T. F., & Araújo, J. L. (2021). Um estudo sobre planos de atividades de modelagem matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(2), 1-25. doi: <https://doi.org/10.26843/renigma.v12n2a09>

Silva, K. A. P. (2017). Modelagem Matemática em sala de aula: caracterização de um ambiente educacional. *RPEM*, 6(10), 135-157. doi: <https://doi.org/10.33871/22385800.2017.6.10.135-157>

Silva, K. A. P., Tortola, E., Koga, M. A., & Koga, M. F. (2021). Abordagem Documental do Didático no planejamento e na implementação de uma atividade de modelagem matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 23(3), 33-69. doi: <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2021v23i3p33-69>

Stender, P. (2018). The use of heuristic strategies in modelling activities. *ZDM*, 50(1), 315-326. doi: <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0901-5>

Stillman, G. A. (2017). *Mathematical modelling in education research and practice: cultural, social and cognitive influences*. Cham: Springer.

Triviños, A. N. S. (2015). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA

Plataformização da Educação e Modelagem Matemática: uma Possibilidade de Descaminho da Padronização em Sala de Aula

Karina Alessandra Pessoa da Silva

Maior titulação acadêmica: Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Matemática, Londrina, Brasil
karinasilva@utfpr.edu.br

 <https://orcid.org/0000-0002-1766-137X>

Débora Carla Blanco Pinho

Maior titulação acadêmica: Graduação em Licenciatura em Matemática
Secretaria de Estado da Educação - SEED, Londrina, Brasil
deboram@alunos.utfpr.edu.br

 <https://orcid.org/0009-0005-7174-524X>



Endereço de correspondência do principal autor

Rua Joaquim Murtinho, 200, Jardim Novo Sabará, CEP 86066-030, Londrina, PR, Brasil.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: K. A. P. Silva

Coleta de dados: D. C. B. Pinho

Análise de dados: K. A. P. Silva, D. C. B. Pinho

Discussão dos resultados: K. A. P. Silva, D. C. B. Pinho

Revisão e aprovação: K. A. P. Silva, D. C. B. Pinho

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](#) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EQUIPE EDITORIAL – uso exclusivo da revista

Méricles Thadeu Moretti

Rosilene Beatriz Machado

Débora Regina Wagner

Jéssica Ignácio

Eduardo Sabel

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 13-01-2025 – Aprovado em: 22-04-2025

