



União da Vitória - Paraná

# IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na  
Educação Matemática

## Informações sobre os Autores:

### *Tais Mara dos Santos*

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR) – Londrina  
taissantos@alunos.utfpr.edu.br

### *Karina Alessandra Pessoa da Silva*

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR) – Londrina  
karinasilva@utfpr.edu.br

### *Adriana Helena Borssoi*

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR) – Londrina  
adrianaborssoi@utfpr.edu.br

### *Henrique Rizek Elias*

Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
(UTFPR) – Londrina  
henriqueelias@utfpr.edu.br

## Estudando Matematicamente Informações sobre Redes Sociais: uma primeira experiência com Modelagem Matemática

### Resumo

Este artigo apresenta o relato do desenvolvimento de uma atividade de modelagem matemática, em uma turma de 2º ano do ensino médio, em uma escola estadual do norte do Paraná. Entendendo a Modelagem Matemática como uma alternativa pedagógica para ensinar conteúdos matemáticos, a partir da temática redes sociais, tivemos como objetivo trabalhar com os conteúdos tratamento da informação e porcentagem. Por meio dos encaminhamentos de uma atividade de modelagem, foi possível evidenciar que os alunos se tornassem ativos no seu processo de aprendizagem, pois buscavam responder a problemática de forma autônoma, pedindo a ajuda da professora em poucos momentos. A escolha da temática contribuiu para o desenvolvimento da atividade, pois como era bastante conhecida, os alunos se sentiram motivados em desenvolvê-la.

**Palavras-chave:** Ensino Médio. Tratamento da informação. Porcentagem.

### Abstract

This paper presents the report of the development of a mathematical modeling activity, in a class of 2nd year of high school, in a state school in the north of Paraná. Understanding Mathematical Modeling as a pedagogical alternative to teach mathematical content, based on the theme of social networks, we aimed to work with the content treatment of information and percentage. Through the referrals of a modeling activity, it was possible to show that the students became active in their learning process, as they sought to answer the problem autonomously, asking for the teacher's help in a few moments. The choice of theme contributed to the development of the activity, as it was well known, the students felt motivated to develop it.

**Keywords:** High school. Treatment of information. Percentage.

Realização:





## Introdução

A motivação deste trabalho ocorreu em uma disciplina de Modelagem Matemática de um mestrado profissional de Ensino de Matemática, ministrada por uma das autoras deste artigo. Após estudar essa tendência metodológica da Educação Matemática e vivenciar o desenvolvimento de algumas atividades de modelagem na disciplina, a professora sugeriu que cada professor em formação continuada planejasse uma aula e desenvolvesse uma atividade de modelagem matemática com uma turma de alunos da Educação Básica.

Existem diferentes caracterizações para Modelagem Matemática. Neste relato a entendemos como uma alternativa pedagógica que parte de uma situação inicial, cuja temática está associada a contextos da vida real, define-se um problema para ser investigado por meio de procedimentos matemáticos e obtém-se uma solução que deve ser interpretada com os dados obtidos da realidade (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

Delinear uma temática a ser investigada no âmbito de uma atividade de modelagem não é uma tarefa simples, por este motivo, foi disponibilizado um encontro de três horas da disciplina de modo que os professores em formação trocassem ideias entre si e colaborassem uns com os outros no planejamento da atividade.

Considerando a temática redes sociais, encontramos na literatura uma pesquisa desenvolvida com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental (SILVA *et al.*, 2021). A partir do estudo da atividade desenvolvida e apresentada em Silva *et al.* (2021), elaboramos, em conjunto com os professores em formação, um plano de aula fazendo algumas adaptações para o desenvolvimento da atividade. Em um planejamento colaborativo ocorre o “compartilhamento de experiências e de vivências, suscita diferentes pontos de vista sobre a mesma atividade [...] e, por consequência, ressignificações da própria prática de cada professor” (FORNER; MALHEIROS, 2020, p. 514).

Com o planejamento da atividade evidenciamos que os conteúdos matemáticos que poderiam emergir para trabalhar com os alunos as problemáticas – “Que redes sociais são utilizadas pelos alunos na sala? Que percentual cada uma delas representa em relação às redes sociais mais utilizadas na sala? Que percentual cada uma delas representa em relação ao Brasil?” – seriam: tratamento da informação e porcentagem.

Para apresentar os resultados da implementação da atividade em sala de aula, trazemos no próximo tópico nosso entendimento sobre modelagem matemática, seguido da descrição da



atividade com excertos de imagens e transcrições de falas dos alunos. Finalizamos com algumas considerações e as referências.

### Modelagem Matemática

Na literatura existem diferentes caracterizações para o que é a Modelagem Matemática na Educação Matemática. De forma geral, a gênese está na definição de um problema ou de problemas cuja temática seja oriunda da realidade e que pode ser abordada por meio de procedimentos matemáticos. Trata-se de considerar problemas “centrados em uma situação real que requerem uma transferência exigente entre o mundo real e a matemática” (ELFRINGHOFF; SCHUKAJLOW, 2021, p. 10).

Nesse sentido, podemos entender que “A modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BASSANEZI, 2002, p. 16). Ou seja, a modelagem permite que os alunos trabalhem com conceitos matemáticos por meio da resolução de problemas envolvendo temáticas do seu cotidiano.

Segundo Almeida e Ferruzzi (2009), o desenvolvimento de atividades de modelagem matemática não ocorre sempre da mesma forma, porém, pode ser estruturado um conjunto de procedimentos que se fazem necessários, tais como

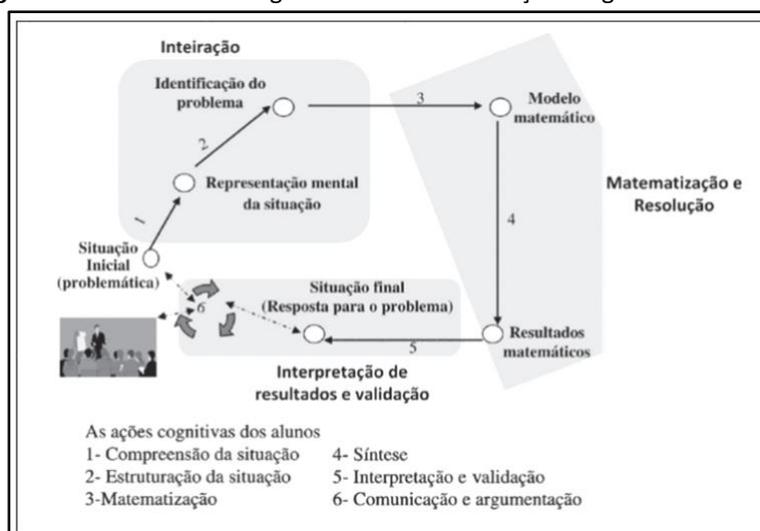
a busca de informações, a identificação e seleção de variáveis, a elaboração de hipóteses, a simplificação, a obtenção de uma representação matemática (modelo matemático), a resolução do problema por meio de procedimentos adequados e a análise da solução que implica numa validação, identificando a sua aceitabilidade ou não (ALMEIDA; FERRUZZI, 2009, p. 120-121).

Almeida, Silva e Vertuan (2012) organizaram os procedimentos supracitados em etapas caracterizadas como inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação:

Inteiração: [...] essa etapa representa o primeiro contato com essa situação-problema que se pretende estudar com a finalidade de conhecer as características e especificidades da situação. Matematização: [...] é caracterizada por matematização, considerando esses processos de transição de linguagens, de visualização e de uso de símbolos para realizar descrições Matemáticas. Resolução: Esta fase 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: A interpretação dos resultados indicados pelo modelo implica a análise de uma resposta para o problema. (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 15-16).

Os empreendimentos que se fazem necessários no transitar entre as diferentes fases de uma atividade de modelagem contribuem para o desenvolvimento de algumas ações cognitivas dos alunos: compreensão da situação, estruturação da situação, matematização, síntese, interpretação e validação, comunicação e argumentação. Almeida, Silva e Vertuan (2012) organizaram essas fases e as ações cognitivas em um ciclo de modelagem, evidenciando em que momento da aula ocorrem essas ações, como mostra a Figura 1.

**Figura 1** – Fases da modelagem matemática e as ações cognitivas dos alunos



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

Considerados os entendimentos e encaminhamentos, apresentamos no próximo tópico o relato da atividade planejada com professores em formação continuada e implementada na sala de aula.

### Relato da atividade de modelagem desenvolvida

O desenvolvimento da atividade ocorreu no dia 02 de junho de 2022, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio em um colégio estadual localizado em uma cidade no norte do Paraná, na 4ª e 6ª aulas do período matutino.

Inicialmente foi explicado aos alunos qual seria a dinâmica da aula naquele dia, em seguida, a professora escreveu no quadro a seguinte problemática: “Que redes sociais são utilizadas pelos alunos na sala? Que percentual cada uma delas representa em relação às redes sociais mais utilizadas na sala?”. Após enunciar essas questões, a professora pediu para que a turma se

organizasse em grupos de três ou quatro alunos. No total foram formados 7 grupos: grupo 1 (g1 - 3 alunos), grupo 2 (g2 - 2 alunos), grupo 3 (g3 - 4 alunos), grupo 4 (g4 - 4 alunos), grupo 5 (g5 - 4 alunos), grupo 6 (g6 - 5 alunos), grupo 7 (g7 - 5 alunos).

Para dar início à inteiração com a situação-problema, a professora fez alguns questionamentos conforme excerto a seguir:

Professora: Vocês sabem o que são redes sociais?

[alguns alunos deram risadas e responderam que sabiam]

Professora: Quais redes sociais vocês conhecem?

[conforme os alunos estavam respondendo, a professora foi anotando as respostas no quadro]

Professora: Será que não faltou alguma?

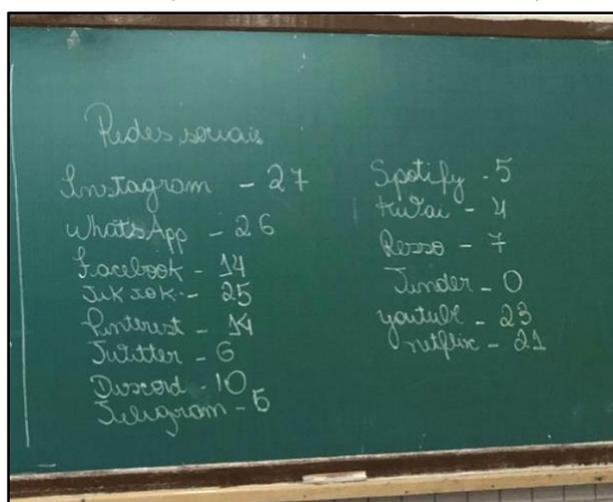
[os alunos olharam com cara de dúvida e ninguém se manifestou]

Professora: Uma que as pessoas utilizam para assistir vídeos!

Alunos: *YouTube! Netflix.*

A partir desses questionamentos, uma discussão sobre entendimentos a respeito de redes sociais foi empreendida em que os alunos manifestaram seus conhecimentos. Algumas redes sociais citadas durante a discussão não eram conhecidas por todos os alunos e nem mesmo pela professora, então toda vez que aparecia uma rede social diferente, ela pedia que os próprios alunos explicassem qual era a sua finalidade. Em seguida, junto com os alunos, a professora fez um levantamento de dados sobre as redes sociais utilizadas na sala, ela dizia o nome da rede social e pedia para que os alunos levantassem a mão, caso a utilizassem. A professora anotou a quantidade de alunos na frente de cada rede social listada (Figura 2).

Figura 2 – Foto do quadro com os dados informados pelos alunos



Fonte: Arquivo da professora.

A partir dos dados coletados e apresentados no quadro, a professora questionou:



Professora: Será que conseguimos organizar esses dados, de uma forma melhor?

Aluno 1: Sim, podemos fazer uma tabela.

Aluno 2: Ou um gráfico.

Professora: Isso mesmo, então agora em grupo eu quero que vocês façam essa organização, utilizando uma tabela ou gráfico. Todo mundo consegue?

Alguns alunos: Sim.

A professora visitou os grupos fazendo questionamentos para verificar se tinham entendido e se sabiam como desenvolver a atividade. Ao se aproximar do g1 foi estabelecida a seguinte interação:

Professora: Conseguiram entender a atividade?

Aluno 1 do g1: Sim, vamos fazer um gráfico de colunas. [começa a desenhar as colunas]. É só olhar os dados e ir fazendo as colunas assim [apontando para a folha]. No caso vou começar com o número 27 que é o valor máximo.

Aluno 2 do g1: Não é assim que se faz cara, primeiro tem que desenhar aquela linha lá, com os números.

Aluno 1 do g1: Ah, verdade. Vou pegar a régua e fazer até o 27 então.

Aluno 2 do g1: Nossa, seu gráfico vai só até o 27?

Aluno 1 do g1: Sim, porque é o número máximo.

Em um outro momento, quando a professora estava refletindo sobre sua atuação na sala, percebeu que poderia ter aproveitado a oportunidade para comentar com os alunos sobre a altura dos eixos, porém, isso passou despercebido.

De forma geral, os grupos seguiram os mesmos procedimentos para a organização dos dados utilizando um gráfico de colunas. No g2, a professora se deparou com uma representação gráfica (Figura 3) em que os alunos não se preocuparam com a escala do eixo vertical. Com isso, questionou os alunos:

Professora: Qual é a distância entre o número 6 e o 10?

Aluno 1 do g2: 4.

Professora: E entre o 10 e o 20?

Aluno 1 do g2: 10.

Professora: Vocês concordam comigo que o eixo deste gráfico não representa essas distâncias? O que vocês percebem quando olham essas distâncias aqui? [apontando para o desenho].

Aluno 1 do g2: Que a distância entre o 6 e 10 está maior que entre o 10 e o 20.

Professora: E na realidade, isto é verdade?

Aluno 1 do g2: Não.

[...]

Professora: Vou pegar uma régua então para ajudar vocês.

Aluno 2 do g2: Professora, então eu preciso fazer até o 27cm, nossa, o gráfico vai ficar enorme.

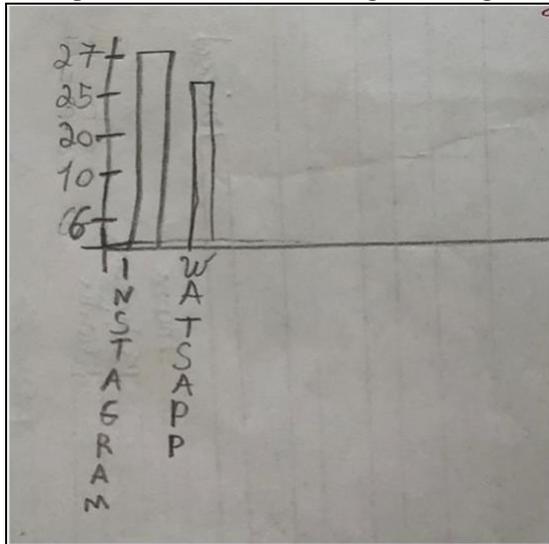
Professora: Não, mas, a distância entre um número e outro precisa representar a mesma medida, por exemplo, se eu considerar que do ponto 0 até essa parte (apontando para o 0,5 cm da régua) representa o número 1, quanto vale do 0 até o 1 cm? (apontado novamente para a régua).

Aluno 2 do g2: 2.

Professora: Isso mesmo, então não importa qual vai ser o tamanho da medida utilizada, mas, eu preciso que ela seja a mesma entre a sequência dos números.

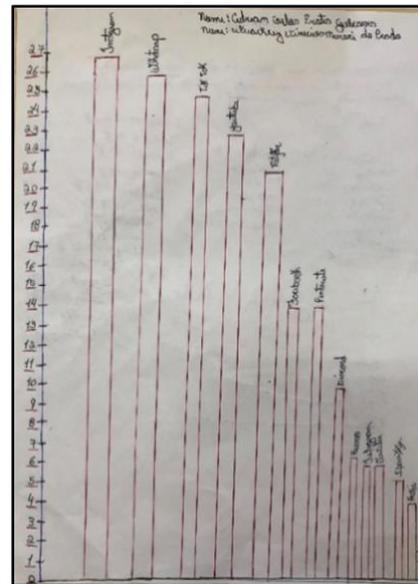
Com a intervenção da professora, os alunos refizeram o gráfico, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 3 - Desenho inicial do gráfico do g2



Fonte: Relatório dos alunos.

Figura 4 - Desenho final do gráfico do g2



Fonte: Relatório dos alunos.

Na 6ª aula do dia, a professora deixou mais um tempo para os alunos terminarem a representação gráfica. Um aluno se aproximou da professora e perguntou se a atividade era só aquilo, então ela pediu que ele lesse a problemática da aula e após isso perguntou se estava respondida. O aluno respondeu: “não, falta calcular o percentual”, então a professora perguntou se ele sabia fazer isso, ele disse que sim, retornando ao seu grupo para resolver.

A professora se aproximou do g3, que já havia desenhado o gráfico e fez o mesmo questionamento sobre a problemática, conforme transcrição a seguir:

Aluna 1 do g3: Calcular a porcentagem.

Professora: Você sabe calcular?

Aluna 1 do g3: Mais ou menos, é por regra de três, né? Então eu preciso somar todos os valores?

Professora: Você quer calcular o quê?

Aluna 1 do g3: A porcentagem das redes sociais.

Professora: Em relação a quê?

Aluna 1 do g3: Aos alunos da sala de aula

Professora: Então, quanto é o seu valor total?

Aluno 2 do g3: 27.

Professora: Isso mesmo.

Então, a aluna colocou na folha de sulfite: o 27, na frente dele o 100 e embaixo do 27 o  $x$ , nessa hora a professora percebeu que a aluna ficou um pouco perdida na resolução, pois ela achava que teria que calcular a porcentagem de algo. Então a professora interveio:

Professora: O que representa esse  $x$ ?

Aluna 1 do g3: É o valor que estou procurando, a porcentagem de uma rede social.

Professora: Então pensa assim, vamos começar pelo *Instagram*, que percentual ele representa em relação a sala?

Aluno 2 do g3: 100%.

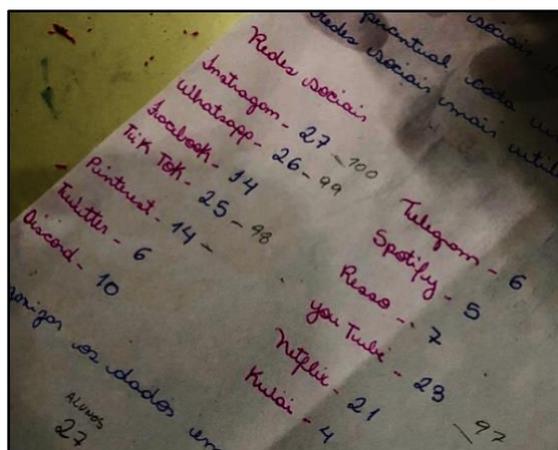
Professora: Por quê?

Aluno 2 do g3: Porque todos os alunos utilizam *Instagram* na sala.

Professora: Isso mesmo, agora vamos para próxima que é o *WhatsApp*, qual é o percentual desse?

Uma das alunas do mesmo grupo, considerou que 27 representava 100% e foi diminuindo a porcentagem em 1, conforme os valores iam diminuindo. Assim, para 26 ela considerou 99%; para 25, 98% e assim por diante, conforme mostra a Figura 5.

Figura 5 – Resolução do percentual do g3



Fonte: Relatório dos alunos.

Quando a aluna perguntou para a professora se estava certo, ela respondeu: “vamos descobrir isso juntas”. Então a professora pegou uma outra folha e pediu para aluna fazer simulações com as porcentagens, mas nesse caso ela iria considerar que o valor total é de 28 alunos:

Professora: Se o valor total é 28 alunos, qual é a porcentagem deste valor?

Aluna 1 do g3: 100%.

Professora: E qual a porcentagem do *Facebook*?

Aluna 1 do g3: 50%.

Professora: Por quê?

Aluna 1 do g3: Porque é a metade dos alunos.

Professora: Isso mesmo. Agora, coloca as outras porcentagens.



Então a aluna foi anotando na folha que: *Instagram* = 99%, *WhatsApp* = 98%, *Tik Tok* = 97%, *YouTube* = 95%, *Netflix* = 93%, nesse momento a professora interveio:

Professora: Olhando para esses dados, e levando em consideração o seu raciocínio, você acha que quando chegar no *Facebook* a porcentagem vai ser de 50%?

Aluna 1 do g3: Não, porque na *Netflix* que tem 21 alunos a porcentagem é de 93%, ou seja, um valor alto, então provavelmente quando eu chegar no *Facebook*, a porcentagem vai ser alta.

Professora: Nesse caso está errado?

Aluna 1 do g3: Sim, porque eu sei que a porcentagem do *Facebook* é de 50%.

Professora: Isso mesmo, então vamos resolver utilizando a regra de três.

Então, a aluna voltou para a sua folha de sulfite em que tinha colocado o 27, na frente dele o 100 e embaixo do 27 o  $x$ , nesse momento a professora sugeriu que a aluna organizasse os dados em duas colunas:

Professora: Quais são as informações que você tem?

Aluna 1 do g3: A quantidade de alunos e a porcentagem.

Professora: Isso mesmo, então agora você vai montar duas colunas, em uma você vai colocar a quantidade de alunos e na outra a porcentagem.

[aluna organizou seus dados]

Professora: O que você vai procurar agora?

Aluna 1 do g3: A porcentagem de alunos que utilizam o *WhatsApp*.

Professora: E são quantos alunos?

Aluna 1 do g3: 26.

Professora: Então aonde você vai colocar essa informação?

Aluna 1 do g3: Aqui [apontando para a coluna de alunos, aonde tinha o  $x$ ].

Nesse momento ela percebeu que o  $x$  não estava no lugar certo, então apagou o  $x$ , colocou o 27 e posicionou o  $x$  na coluna da porcentagem, logo em seguida ela já fez as operações. Depois de todos esses diálogos a aluna entendeu como se calculava os percentuais e realizou os cálculos juntamente com o seu grupo. Nem todos os grupos conseguiram calcular todos os percentuais, mas, como faltava pouco tempo para acabar a aula, a professora pediu a cada grupo que comunicasse os resultados para o restante da turma.

Depois que todos se organizaram, a professora disse: “você construíram gráficos, calcularam porcentagens, tudo isso para responder a nossa problemática inicial, e vocês acham que ela foi respondida? O nosso objetivo da aula foi alcançado?”. Os alunos responderam que sim, então a professora disse: “então, eu gostaria que um grupo por vez, viesse aqui na frente e apresentasse para a turma o que desenvolveu”. O diálogo que ocorreu, a foto do grupo se apresentando e o trabalho desenvolvido por dois grupos (g4 e g5), estão representados no quadro 1.

## Quadro 1 – Diálogos e fotos de dois grupos se apresentando

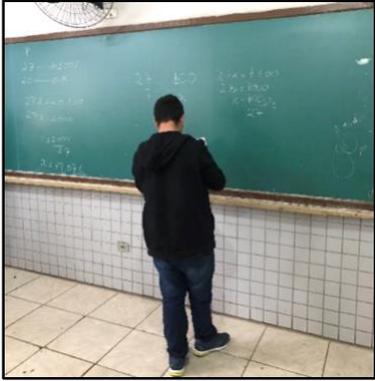
Diálogos durante a comunicação e argumentação	Fotos do grupo																												
<p>Professora: Respondendo a nossa problemática, que redes sociais são utilizadas pelos alunos na sala?</p> <p>Alunos do g4: <i>Instagram, WhatsApp, Facebook, YouTube, Tik Tok, Twitter...</i></p> <p>Professora: Como vocês organizaram esses dados?</p> <p>Aluno 1 do g4: Através de um gráfico.</p> <p>Professora: Por que vocês utilizaram um gráfico? Para que serve um gráfico?</p> <p>Aluno 1 do g4: Fizemos um gráfico para organizar melhor os dados.</p> <p>Aluno 2 do g4: O gráfico facilita na representação dos dados, só de olhar para o gráfico eu já consigo dizer qual é a rede social mais utilizada e a menos utilizada, ou seja, fazer comparações.</p> <p>Professora: Isso mesmo, e qual gráfico vocês utilizaram?</p> <p>Aluno 1 do g4: Gráfico de barras [neste momento eles mostraram o desenho para os colegas].</p> <p>Professora: Alguém sabe me dizer se este tipo de gráfico recebe um outro nome?</p> <p>Aluno 2 do g4: Eu conheço como gráfico de eixos.</p> <p>Professora: Ele também é conhecido como gráfico de colunas. E quais são os elementos que um gráfico precisa ter?</p> <p>Aluno 2 do g4: As informações, os eixos.</p> <p>Professora: Isso mesmo, um gráfico precisa ter também o título e a fonte.</p>	<p>The bar chart shows the following data (approximate values):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rede Social</th> <th>Frequência</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Instagram</td><td>24</td></tr> <tr><td>WhatsApp</td><td>22</td></tr> <tr><td>Facebook</td><td>18</td></tr> <tr><td>Tik Tok</td><td>15</td></tr> <tr><td>Twitter</td><td>12</td></tr> <tr><td>Discord</td><td>10</td></tr> <tr><td>Telegram</td><td>8</td></tr> <tr><td>Spotify</td><td>7</td></tr> <tr><td>Kwai</td><td>6</td></tr> <tr><td>Reels</td><td>5</td></tr> <tr><td>Tinder</td><td>4</td></tr> <tr><td>YouTube</td><td>3</td></tr> <tr><td>Netflix</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Rede Social	Frequência	Instagram	24	WhatsApp	22	Facebook	18	Tik Tok	15	Twitter	12	Discord	10	Telegram	8	Spotify	7	Kwai	6	Reels	5	Tinder	4	YouTube	3	Netflix	2
Rede Social	Frequência																												
Instagram	24																												
WhatsApp	22																												
Facebook	18																												
Tik Tok	15																												
Twitter	12																												
Discord	10																												
Telegram	8																												
Spotify	7																												
Kwai	6																												
Reels	5																												
Tinder	4																												
YouTube	3																												
Netflix	2																												
<p>Professora: Que gráfico vocês utilizaram?</p> <p>Aluna 1 do g5: gráfico de pizza [mostrando o gráfico para a turma].</p> <p>Professora: Alguém sabe me dizer se este tipo de gráfico recebe um outro nome?</p> <p>Aluna da turma: Gráfico de setores.</p> <p>Professora: Isso mesmo, este tipo de gráfico recebe o nome de gráfico de setores e é muito conhecido como gráfico de pizza. Vocês já conheciam esse gráfico ou pesquisaram?</p> <p>Aluna 2 do g5: Já conhecíamos, mas, fizemos uma pesquisa para ter certeza da construção.</p> <p>Professora: Como vocês organizaram os dados?</p> <p>Aluna 1 do g5: Primeiro dividimos as informações em dois grupos, uma das redes sociais mais utilizadas e outro com as menos utilizadas.</p> <p>Professora: Como vocês determinaram o tamanho de cada informação no gráfico?</p> <p>Aluna 1 do g5: Fizemos a “olho” mesmo, de acordo com o valor de cada uma.</p>	<p>The pie charts show the following data (approximate values):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rede Social</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Instagram</td><td>24</td></tr> <tr><td>WhatsApp</td><td>22</td></tr> <tr><td>Tik Tok</td><td>15</td></tr> <tr><td>Twitter</td><td>12</td></tr> <tr><td>Discord</td><td>10</td></tr> <tr><td>Telegram</td><td>8</td></tr> <tr><td>Spotify</td><td>7</td></tr> <tr><td>Kwai</td><td>6</td></tr> <tr><td>Reels</td><td>5</td></tr> <tr><td>Tinder</td><td>4</td></tr> <tr><td>YouTube</td><td>3</td></tr> <tr><td>Netflix</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	Rede Social	Valor	Instagram	24	WhatsApp	22	Tik Tok	15	Twitter	12	Discord	10	Telegram	8	Spotify	7	Kwai	6	Reels	5	Tinder	4	YouTube	3	Netflix	2		
Rede Social	Valor																												
Instagram	24																												
WhatsApp	22																												
Tik Tok	15																												
Twitter	12																												
Discord	10																												
Telegram	8																												
Spotify	7																												
Kwai	6																												
Reels	5																												
Tinder	4																												
YouTube	3																												
Netflix	2																												

Fonte: Arquivo da professora.

A professora elogiou o trabalho e aproveitou para explicar para a turma que o gráfico de setores é muito utilizado quando estamos trabalhando com porcentagem e que, para determinar o tamanho para representar cada informação no gráfico, precisamos utilizar o valor da circunferência toda que é representada por  $360^\circ$  e fazer uma regra de três com cada porcentagem obtida. Apesar de ser uma discussão importante, a professora não conseguiu se aprofundar muito sobre a construção deste tipo de gráfico naquele momento.

Ainda faltava responder a última parte da problemática: “Que percentual cada uma delas representa em relação às redes sociais mais utilizadas na sala?”. Então a professora fez a leitura desta parte e perguntou aos alunos: “que cálculo vocês utilizaram para responder?”, os alunos da sala responderam: “porcentagem pela regra de três”. Então a professora perguntou: “algum grupo, pode vir aqui na frente e explicar para a turma?”, logo um grupo se manifestou e foi. O diálogo que ocorreu e a foto deste grupo (g6), está representado no quadro 2.

**Quadro 2** – Diálogo e foto de um aluno do grupo se apresentando

Diálogo durante a comunicação e argumentação	Foto de um aluno do grupo se apresentando
<p>Professora: Como vocês resolveram?            Aluno 1 do g6: utilizando regra de três.            Professora: Pode me explicar detalhadamente.            [...]            Aluno 1 do g6: Esta conta é para descobrir o percentual do <i>resso</i><sup>1</sup>.            Professora: O que quer dizer essa resposta final então?            Aluno 1 do g6: Quer dizer que 25,9% dos alunos da sala utilizam o <i>resso</i>.            Professora: Isso mesmo.</p>	

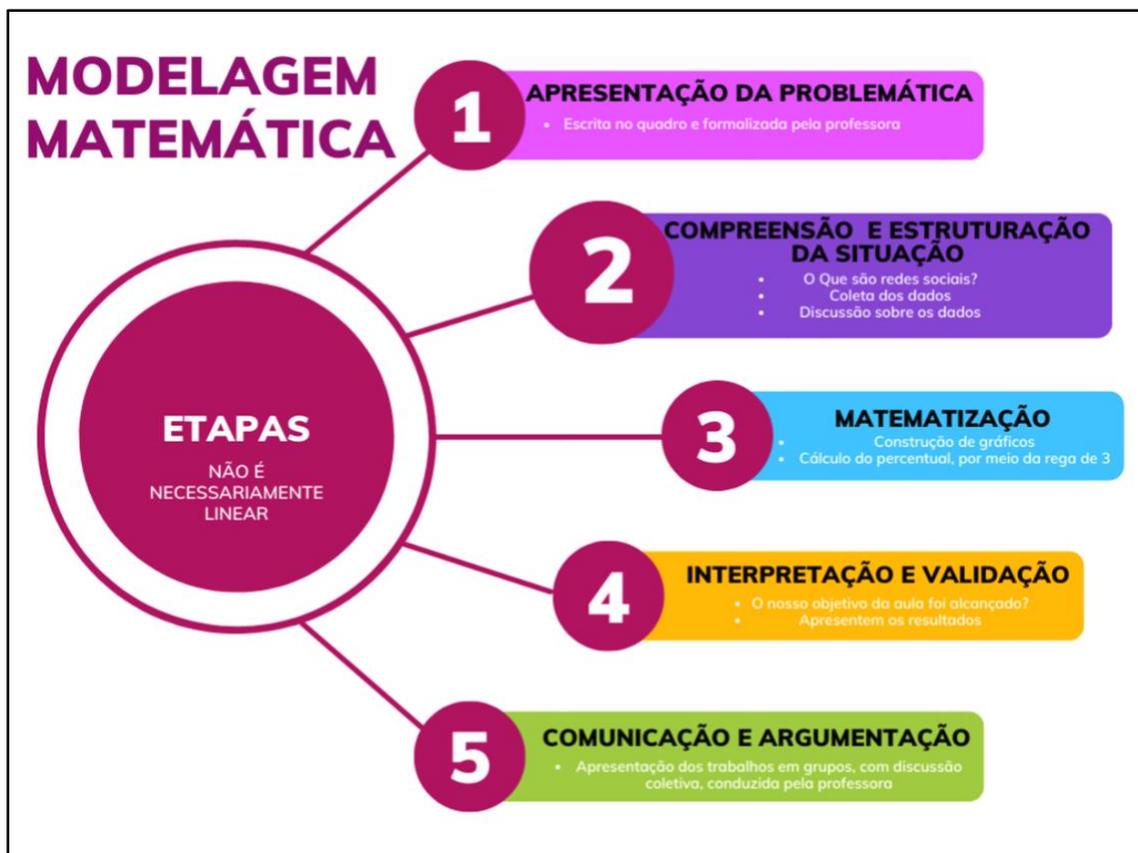
Fonte: Arquivo da professora.

Como faltava pouco tempo para terminar a aula, a professora perguntou aos alunos se todos tinham conseguido resolver este problema e se alguém utilizou uma outra forma, então, um aluno respondeu: “eu fiz direto pelo celular”. Depois, ela começou a perguntar quais eram os percentuais de algumas das redes sociais e os alunos da turma foram respondendo.

<sup>1</sup> *Resso* é um aplicativo de *streaming* de música.

Considerando os encaminhamentos que emergiram no desenvolvimento da atividade, organizamos um esquema (Figura 6) para representar de forma sucinta as ações cognitivas que se fizeram presentes.

Figura 6 - Esquema de ações desenvolvidas durante as aulas



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para finalizar a atividade, a professora enfatizou que a problemática da aula tinha sido resolvida e agradeceu a participação de todos.

### Considerações finais

A escolha da temática contribuiu para o desenvolvimento da atividade, pois era bastante conhecida pelos alunos que se sentiram motivados em desenvolvê-la. Os encaminhamentos realizados, de certa forma, estão atrelados ao fato de que por meio de uma atividade de modelagem, os alunos intencionaram em dar uma solução para problema. Por este motivo, a professora deixou os alunos livres para pesquisarem e resolverem o problema da forma que gostariam, isso gerou uma autonomia para eles. Porém, sem deixar de fazer algumas intervenções,



caso tivessem dúvidas ou mesmo estivessem realizando de forma equivocada algum procedimento matemático.

Apesar dos alunos sugerirem inicialmente a construção de uma tabela ou gráfico para representar os dados, nenhum grupo utilizou a tabela, visto que perceberam que a lista de dados apresentados no quadro foi suficiente para que partissem para a representação gráfica.

No decorrer da atividade, a professora percebeu que esta pode gerar várias discussões sobre os conceitos trabalhados, algumas já previstas e outras que poderiam ser incorporadas no momento da aula. No caso do g2, percebeu-se que os alunos desenharam o gráfico sem manter uma escala, o que resultou em um gráfico desproporcional. Então, a professora explicou como este equívoco poderia ser corrigido. No g3, a professora abordou qual é o papel do x em uma regra de três, além disso, uma aluna conseguiu perceber que o seu raciocínio sobre porcentagem não estava correto. Já no g1, foi perdida a oportunidade de comentar com os alunos sobre o tamanho dos eixos.

Na parte da apresentação dos resultados, a professora conseguiu trabalhar com os alunos quais são os elementos de um gráfico, para que ele serve e qual a sua importância na representação dos dados, e isso ocorreu de forma natural, pois as respostas surgiram dos próprios alunos. Apesar de ela ter comentado sobre como deve ser feita a construção de um gráfico de setores, acredita-se que isso pode não ter ficado muito claro, pois finalizou-se a aula.

A discussão sobre os cálculos do percentual também pode gerar uma boa discussão. No planejamento, o objetivo era que os alunos fizessem os cálculos do percentual de todas as redes sociais, utilizando regra de três, depois, conforme eles iam desenvolvendo as operações, que eles pudessem perceber que tem um certo padrão, e que para se chegar no resultado, ao invés de montar o algoritmo e desenvolver o cálculo da regra de três, era necessário apenas: multiplicar a quantidade de pessoas da rede social que estava procurando por 100 e depois dividir este resultado por 27 (que era o valor total das pessoas).

Durante o planejamento da atividade, que ocorreu na disciplina de Modelagem Matemática no curso de mestrado profissional, a professora conseguiu, com a colaboração dos seus colegas, definir qual seria a temática, quais conteúdos poderiam emergir e quais procedimentos e cuidados deveriam ser tomados ao se trabalhar com a modelagem matemática. Por isso, é possível dizer que o planejamento colaborativo contribuiu para a implementação da atividade em sala de sala, na primeira experiência com modelagem matemática da professora.



Durante a implementação, a professora permitiu que os alunos se tornassem mais ativos em seus processos de aprendizagem, possibilitando que procurassem meios de resolver a atividade sem buscar a aprovação da professora a todo momento, fato que não era comum em suas aulas.

Por ser a primeira experiência da professora com modelagem matemática, algumas dificuldades em relação à exploração dos conceitos foram evidenciadas, visto que não foi possível aprofundar na construção do gráfico de setores e nem abarcar sobre os eixos do gráfico de colunas, entretanto, isso também pode ser considerado um aspecto positivo, pois a necessidade de explorar esses conceitos surgiu de forma natural, algo que com uma aula tradicional, dificilmente ocorreria. Outro ponto positivo, foi a participação ativa dos alunos.

## Referências

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

ALMEIDA, L. M. W.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática na Educação Matemática. In: DE ALMEIDA, L. M. W.; DA SILVA, K. A. P. (Orgs.). **Modelagem Matemática em foco**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2014, p. 1 – 8.

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

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2002.

ELFRINGHOFF, M. S.; SCHUKAJLOW, S. What makes a modelling problem interesting? Sources of situational interest in modelling problems. **Quadrante: Revista de Investigação em Educação Matemática**, Lisboa, v. 30, n. 1, p. 8-30, 2021.

FORNER, R.; MALHEIROS, A. P. S. Constituição da Práxis Docente no contexto da Modelagem Matemática. **Bolema**, São Paulo, v. 34, n. 67, p. 501-521, 2020.

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**, v. 23, p. 33-69, 2021.