



União da Vitória - Paraná

IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na
Educação Matemática

O que um Problema de Modelagem tem a oferecer para as Aulas de Matemática? Uma análise à luz da linguagem

Informações sobre os Autores:

Michael Felipe Koga

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
michaelkoga@alunos.utfpr.edu.br

Emerson Tortola

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
emersontortola@utfpr.edu.br

Resumo

Este artigo consiste em uma investigação a respeito do que um problema de Modelagem tem a oferecer para as aulas de Matemática. Para isso foi desenvolvida uma atividade de Modelagem com uma turma de 1º ano do Ensino Médio, de uma escola pública do Norte do Paraná. Os dados foram produzidos por meio dos diálogos, registrados a partir de gravações de áudio, feitas pelos celulares dos alunos e do professor, das produções escritas dos alunos e das anotações em diário de campo dos pesquisadores. A análise, orientada por uma abordagem qualitativa, pauta-se em um olhar terapêutico sob uma perspectiva wittgensteiniana para o uso da atividade, observando aspectos didático-pedagógicos relativos ao seu desenvolvimento. Os resultados indicam que o uso da Modelagem contribuiu com a abordagem de conteúdos pertinentes ao planejamento curricular do professor, com a revisão de conteúdos importantes para a formação matemática dos alunos e com a formalização de conceitos, inserindo-os na atividade de seguir regras, típica da matemática escolar.

Palavras-chave: Educação Matemática. Filosofia de Wittgenstein. Ensino Médio.

Abstract

This paper consists of an investigation into what a Modelling problem has to offer for Mathematics classes. For this, a Modelling activity was developed with a 1st year high school class, from a public school in the North of Paraná. Data were produced through dialogues, recorded from audio recordings, made by students' and teachers' cell phones, students' written productions and researchers' field diary notes. The analysis, guided by a qualitative approach, is guided by a therapeutic view from a wittgensteinian perspective for the use of the activity, observing didactic pedagogical aspects related to its development. Results indicate that the use of Modelling contributed to the approach of relevant content to the teacher's curriculum planning, with the review of important content for the mathematical formation of the students and with the formalization of concepts, inserting them in the activity of following rules, typical of school mathematics.

Keywords: Mathematics Education. Wittgenstein Philosophy. High School.

Realização:





Introdução

Quando trabalhamos a Modelagem Matemática na sala de aula, utilizamos uma abordagem pedagógica que se apoia na ideia de problematizar e investigar por meio da Matemática situações com referência na realidade (BARBOSA, 2004), preferencialmente situações pelas quais os alunos podem apresentar interesse. Além disso, pressupõe-se que aos alunos seja conferida uma certa autonomia na escolha e execução dos procedimentos de resolução, ficando a cargo do professor a orientação (CARVALHO; KOGA; TORTOLA, 2022).

Em atividades de Modelagem Matemática espera-se que professor e alunos apresentem “um comportamento ativo” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 9), diferentemente do qual estão habituados nas aulas de Matemática. Geralmente, em tais aulas os alunos são colocados diante de problemas nos quais eles já possuem as informações em seus enunciados, com indicativos para a resolução, em contrapartida problemas de Modelagem Matemática requerem investigação, pois não há uma resolução definida de antemão. Nesse contexto, cabe ao professor a abordagem dos conteúdos em conformidade com os encaminhamentos dos alunos.

Para que seja possível essa forma de abordar a Matemática, é necessário que os alunos *vejam* na situação, associada à realidade, um problema para investigação. *Vejam* no sentido de identificar ou definir uma situação-problema passível de ser estudada em termos matemáticos. É comum em aulas com Modelagem Matemática que os alunos inicialmente não vislumbrem a possibilidade de abordar assuntos pertinentes à disciplina para resolver os problemas propostos, isso se revela a partir de questionamentos como: *Professor, hoje não teremos aula de matemática? Ou: Como podemos resolver isso usando matemática?*

Essa abordagem requer que o professor dialogue com os alunos de modo a criar condições para que se estabeleça um modo de olhar para a situação, no qual os alunos são convidados a *interpretá-la*, lançando sobre ela olhares pautados em conhecimentos matemáticos. Nesse contexto, eles podem utilizar conhecimentos já estudados por eles ou novos conhecimentos, que podem ser introduzidos pelo professor para auxiliá-los na resolução (SWAN et al., 2007). Por conta das diferentes *interpretações* que os alunos podem realizar sobre a situação, é possível que uma única situação-problema possa levar a diferentes encaminhamentos e resoluções.

As ideias de *ver* e *interpretar* são observadas nas escritas do filósofo austríaco Ludwig Wittgenstein, particularmente em sua obra póstuma *Investigações Filosóficas*, e vêm pautadas em uma perspectiva que se apoia na Filosofia da Linguagem. Para Wittgenstein (2013), o *ver* está



associado ao nosso campo visual, determinado pelo passear de nossos olhos, portanto, o *ver* é um estado, é algo que está vinculado com o significado, tal como é conhecido por nós, por exemplo, o número 9 pode indicar de prontidão uma quantidade, ainda que seu significado inclua outras ideias ou usos, como uma medida. Por outro lado, o conceito de *ver-como* está fortemente entrelaçado com o *interpretar*, pois para o autor quando vemos uma coisa, “nós é quem a interpretamos, e a vemos como a *interpretamos*” (WITTGENSTEIN, 2013, p. 254). Ou seja, o interpretar exige pensar sobre o que vemos, como o próprio número 9, que podemos interpretá-lo como 3^2 (três elevado ao quadrado).

Em atividades de Modelagem Matemática é necessário que os alunos, juntamente com o professor, trabalhem em prol de *ver* a situação-problema sob um ponto de vista da Matemática, possibilitando sua *interpretação* e, por conseguinte, sua resolução. Dessa forma, neste artigo investigamos a questão: *o que um problema de Modelagem tem a oferecer para as aulas de Matemática?*

Para isso, analisamos uma atividade, que objetivou responder a questão: há uma perspectiva de equiparação salarial entre homens e mulheres nos próximos anos? Se sim, quando isso pode acontecer? Essa atividade foi desenvolvida com uma turma de 33 alunos de um 1º ano do Ensino Médio, em um colégio público do município de Londrina - PR, na qual um dos pesquisadores, primeiro autor, leciona a disciplina de Matemática. Para o desenvolvimento da atividade, a turma foi organizada em grupos com 4 ou 5 integrantes. Os diálogos foram registrados em áudio, por meio de celulares, e as resoluções foram registradas por meio das produções escritas dos alunos. Também foram realizadas anotações em diário de campo dos pesquisadores.

A atitude analítica assumida nesta pesquisa pauta-se em um olhar terapêutico, sob uma perspectiva wittgensteiniana, para o uso da atividade, observando aspectos didático-pedagógicos relativos ao seu desenvolvimento.

Nossas discussões iniciam-se com a apresentação de algumas considerações acerca da Modelagem no âmbito da Educação Matemática, e da Filosofia da Linguagem, sob a perspectiva de Wittgenstein. Em seguida são descritos o contexto e o percurso metodológico referentes ao desenvolvimento da pesquisa. Por fim, é realizada uma análise da atividade de Modelagem desenvolvida em sala de aula, a partir da qual tecemos algumas considerações.



Problemas em Atividades de Modelagem Matemática

Uma das ações do desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática, no âmbito da Educação Matemática, é a análise de uma situação e a partir dela construir um problema que seja relevante. Observa-se que em aulas de Matemática há pouco espaço para os alunos se envolverem na resolução de problemas que exigem um pensar mais autônomo, requerendo métodos diferentes dos quais estão habituados.

Stillman (2015), ao descrever uma atividade de Modelagem Matemática, explica que a formulação de problemas a partir de uma situação do mundo real, ocorre quando o problema é proposto de forma que seja passível de análise matemática. Sendo assim, um problema de Modelagem não é um simples exercício que normalmente vem em livros didáticos, requer problematização, interpretação, investigação e, até mesmo, uma mudança de comportamento (BARBOSA, 2004; ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

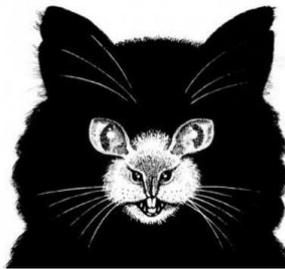
A formulação de problemas, discutida por Downton (2013), pode envolver tanto a reformulação, quanto a elaboração de novos problemas. Quando abordada no contexto de uma atividade de Modelagem Matemática, a formulação de problemas “sustenta o aprendizado matemático dos alunos e envolve habilidades como questionar, descrever, construir, justificar e explicar” (DOWNTON, 2013, p. 528). Porém, para que os alunos desenvolvam a formulação de problemas é necessário “ampliar os tipos de experiências problemáticas que apresentamos às crianças... e, ao fazê-lo, ajudar as crianças a se “conectar” com a matemática escolar” (ENGLISH, 1998, p. 100).

Para Elfringhoff e Schukajlow (2021) um problema deve despertar interesse nos alunos e para isso deve envolver contextos do mundo real, pois dessa forma eles conseguem traçar um paralelo com suas vidas. Porém, uma das dificuldades que observamos ao optar por utilizar a Modelagem Matemática em sala de aula é que apesar do envolvimento dos alunos com a temática da situação, o interesse deles parece se dissipar quando se deparam com a necessidade de formulação ou interpretação do problema em termos da matemática, ou seja, quando necessitam usar a linguagem matemática para matematizá-la. Dessa forma, faz-se necessária a investigação acerca do que um problema de Modelagem tem a oferecer para as aulas de Matemática.

O Ver e o Interpretar sob uma perspectiva wittgensteiniana

Dois conceitos que Wittgenstein trata em sua obra *Investigações Filosóficas* são o *ver* e o *ver-como*, que abordam a forma pela qual vemos e entendemos as coisas/objetos. Logo, estão entrelaçados com o interpretar, uma vez que, de acordo com o autor, o interpretar é uma forma de ver (WITTGENSTEIN, 2013). Como uma forma de exemplificar esses conceitos, orientamos o leitor a olhar para a Figura 1.

Figura 1 - Gato ou rato?



Fonte: https://uznayvse.ru/images/stories2016/uzn_1473679159.jpg

O que você observa na figura? Um gato? Um rato? Os dois? Ainda que você consiga ver os dois animais, Wittgenstein explica que são coisas diferentes, é possível *ver* a imagem ora como uma coisa, ora *como* outra coisa – embora sejam congruentes. Na percepção wittgensteiniana, o “‘ver-como...’ não pertence à percepção. E, por isso, ele é como um ver e de novo não é como um ver” (WITTGENSTEIN, 2013, p.258), ou seja, uma pessoa ao ver a figura, pode não a ver como um rato, se caso ela tenha interpretado a imagem como um gato. Desse modo, o fato de ver um objeto ora de um jeito, ora de outro está relacionado com a forma com que a interpretamos, assim podemos ponderar que “interpretar é pensar, agir; ver é um estado” (WITTGENSTEIN, 2013, p. 276).

O *ver-como* se dá através de diferentes interpretações que podem se encontrar nas situações. Quando falamos da Matemática, por exemplo, por que os alunos muitas vezes não *veem* um apótema da pirâmide *como* sendo a hipotenusa de um triângulo retângulo (formado a partir do apótema da base e da sua altura)? Pensando em termos de uma atividade de Modelagem, por que os alunos muitas vezes não conseguem *ver* o problema proposto *como* um problema matemático?

Com a atividade de Modelagem, a questão permanecerá a mesma: o que os alunos *veem*? Haverá, porém, uma mudança de aspecto no modo como os alunos o *veem* o problema. São questões que tocaremos neste artigo ao analisarmos uma atividade de Modelagem Matemática



desenvolvida com alunos do Ensino Médio, a fim de investigar as contribuições de seu desenvolvimento, a partir do *ver* na situação um problema, para as aulas de matemática.

Aspectos metodológicos e contexto da pesquisa

Com a intenção de investigar a questão *“O que um problema de Modelagem tem a oferecer para as aulas de Matemática?”* foi desenvolvida uma atividade de Modelagem com uma turma de 33 alunos do 1º ano do Ensino Médio de um colégio público situado na cidade de Londrina, Paraná. A turma foi escolhida pois um dos pesquisadores, primeiro autor, é professor e leciona a disciplina de Matemática.

Os dados foram produzidos a partir do desenvolvimento da atividade por meio dos diálogos, registrados a partir de gravações de áudio, feitas pelos celulares dos alunos e do professor, das produções escritas dos alunos e das anotações feitas em diário de campo dos pesquisadores.

A análise pauta-se em uma abordagem qualitativa, uma vez que trata de uma “atividade sistemática orientada à compreensão em profundidade de fenômenos educativos e sociais” (ESTEBAN, 2010), particularmente no que diz respeito ao problema de uma atividade de Modelagem Matemática.

O olhar que lançamos sobre a atividade vem revestido de uma atitude terapêutica inspirada na filosofia de Wittgenstein, particularmente em sua obra *Investigações Filosóficas*. Essa atitude busca a partir da descrição dos usos das palavras esclarecer os significados produzidos em diferentes jogos de linguagem, que são atividades linguísticas guiadas por regras (WITTGENSTEIN, 2013), e sugerem diferentes modos de ver os conceitos, ampliando, assim, as nossas formas de interpretação da linguagem (MORENO, 2005).

Nesse sentido, neste artigo, dirigimos nosso olhar para um dos possíveis usos do problema, na atividade de Modelagem, descrevendo como os alunos lidaram com o problema proposto e os encaminhamentos dados a partir dele.

Sobre o desenvolvimento da Atividade

A atividade foi desenvolvida durante três aulas de 50 minutos e foi planejada de modo a viabilizar uma abordagem para o conceito de porcentagem, previsto no planejamento trimestral do

professor. Para o desenvolvimento a turma foi organizada em grupos com cinco ou seis alunos. Ao todo, seis grupos foram formados.

Após a organização dos grupos, o professor introduziu a temática aos alunos, questionando a respeito das diferenças salariais entre homens e mulheres e, assim, gerando uma discussão inicial. Essa temática, Desigualdade salarial entre gêneros, foi escolhida devido à proximidade dos alunos da finalização da Educação Básica e o crescente interesse e preocupação deles com a entrada no mercado de trabalho, além de tratar de uma questão que tange às preocupações sociais e afeta principalmente as mulheres ao longo de sua vida.

Após essa discussão inicial, foi entregue aos alunos uma folha com informações sobre a temática, como mostra a Figura 2, para que os alunos fizessem a leitura, se inteirassem com o tema e conhecessem o problema proposto para investigação.

Figura 2: Informações disponibilizadas aos alunos



Fonte: Dos autores.



Com as informações em mãos, os alunos investigaram o seguinte problema: *Com base nas informações e no levantamento apresentados, pode-se dizer que há uma perspectiva de equiparação salarial entre homens e mulheres nos próximos anos? Se sim, quando isso pode acontecer?*

Análise da Atividade

Como se tratava da primeira experiência da turma com uma atividade de Modelagem, os alunos manifestaram certa apreensão em como proceder com a resolução, justamente por não ter uma compreensão de como aquele problema poderia ser respondido utilizando a matemática, isso é notado quando um dos alunos questiona o professor a respeito dos encaminhamentos.

Aluno P: Eu queria saber fazer.

Professor: Mas como você acha que pode resolver isso? Qual é a pergunta que você tem que responder?

Aluno P: Saber se algum dia os salários dos homens e das mulheres serão iguais.

Professor: E através do que eu trouxe para vocês, como é possível analisar isso?

Aluno P: Acho que a gente pode tentar observar quantos porcentos subiu por ano.

Quando os alunos perceberam que para solucionar o problema eles poderiam utilizar conteúdos com os quais já tiveram contato, no caso a porcentagem, os grupos começaram a vislumbrar possíveis caminhos que poderiam auxiliá-los a responder o problema.

Nesse momento em que os alunos perguntaram ao professor o que deveria ser feito, observamos um estranhamento deles em relação à atividade, pois eles não *viram* o problema como relacionado à matemática, ou seja, não o associaram aos problemas que habitualmente são propostos nas aulas de matemática.

Nesse contexto, o professor teve a oportunidade de explicar aos alunos que em um problema, mais importante que se obter as respostas, são as interpretações a partir da análise de situações reais e os processos que formulam como um problema matemático (DOWNTON, 2013). Essa discussão se mostra necessária, apesar do estranhamento dos alunos, pois nesse tipo de atividade “conseguimos oferecer aos alunos a chance de desenvolver maior valor de utilidade e maior interesse” (ELFRINGHOFF; SCHUKAJLOW, 2021).

Foi somente a partir das orientações e questionamentos feitos pelo professor que os alunos viram a possibilidade de matematização, quando eles passaram a *ver* o problema *como* um problema matemático. Para Wittgenstein (2013), essa mudança de perspectiva implica em

possibilidades de interpretação, pois o objetivo a ser alcançado não mudou, mas a forma pela qual eles podem alcançar esse objetivo.

Apesar de os alunos terem entendido que a investigação da situação poderia se dar através do cálculo da porcentagem, eles mostraram dúvidas sobre como realizar esse cálculo, ou seja, ainda que tivessem uma ideia do que é porcentagem ou de ocasiões em que pode ser usada, eles ainda não dominavam tal jogo de linguagem (WITTGENSTEIN, 2013), ficando com dúvidas de como proceder, ou seja, como seguir as regras nele envolvidas. Isso fica perceptível quando os alunos questionam o professor sobre tal cálculo.

Aluno P: Tá professor, mas eu vou calcular a porcentagem do que?

Professor: A pergunta não está relacionada com a diferença entre os salários? Então devemos calcular a porcentagem de que?

Aluno W: Então professor, eu já comecei a calcular a diferença entre eles, agora não sei como calcular a porcentagem.

Ao se deparar com essa situação no grupo, o professor verificou que os outros grupos apresentavam a mesma dúvida. Diante dessa situação, atraiu a atenção dos alunos para poder explicar como funciona o cálculo de uma porcentagem, particularmente para esclarecer que a porcentagem desejada se tratava de uma relação entre a diferença salarial e o salário mais alto, no caso o do homem. A Figura 3 apresenta a diferença salarial a partir da porcentagem.

Figura 3: Percentual da diferença salarial em relação ao salário do homem

2012	=	725,56	→	26,38%
2013	=	736,05	→	25,90%
2014	=	720,12	→	24,96%
2015	=	643,28	→	23,19%
2016	=	620,22	→	22,33%
2017	=	661,49	→	23,43%
2018	=	643,13	→	22,55%
2019	=	621,67	→	21,81%
2020	=	572,99	→	19,73%
2021	=	532,53	→	20,47%

Fonte: Dos autores.

Percebe-se que o professor introduziu os alunos no âmbito de um jogo de linguagem, o qual é regulado por regras, que direcionam o modo de agir dos alunos em relação à situação. As



explicações do professor funcionam como um norte em relação ao caminho a ser seguido. É nesse sentido que Wittgenstein afirma que as regras funcionam como “placas de orientação” (WITTGENSTEIN, 2013).

A discussão empreendida foi ao encontro dos objetivos do professor em ensinar porcentagem, conteúdo previsto em seu planejamento e que guiou a escolha da situação pelos pesquisadores para a investigação.

Essa discussão direcionou os alunos à matematização da situação, que tomou por base as diferenças percentuais entre os salários dos últimos anos, apresentados aos alunos por meio do gráfico (Figura 2), as quais fundamentaram o olhar matemático para a situação. Desse modo, eles puderam avaliar o comportamento dos dados, em busca de uma regularidade, a fim de fazer previsões e obter uma resposta para a possibilidade de uma equiparação salarial no futuro (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012).

Em um primeiro momento, olhando para os dados, os alunos optaram por calcular a média aritmética entre as diferenças percentuais, todavia, logo perceberam que tal média não os auxiliaria a responder o problema, isso gerou novas dúvidas sobre o assunto e como proceder.

Aluna L: Professor, a gente calculou a média, porém não sabemos o que fazemos com ela.

Professor: Ok pessoal, mas essa média que você encontrou é de que?

Aluno L: Ah professor! A gente calculou a média da porcentagem da diferença de salários.

Professor: Mas essa média te diz alguma coisa?

Aluna L: Somente que a média da diferença entre os salários nos últimos 10 anos foi de 23%.

Professor: E como isso vai te auxiliar a responder o problema?

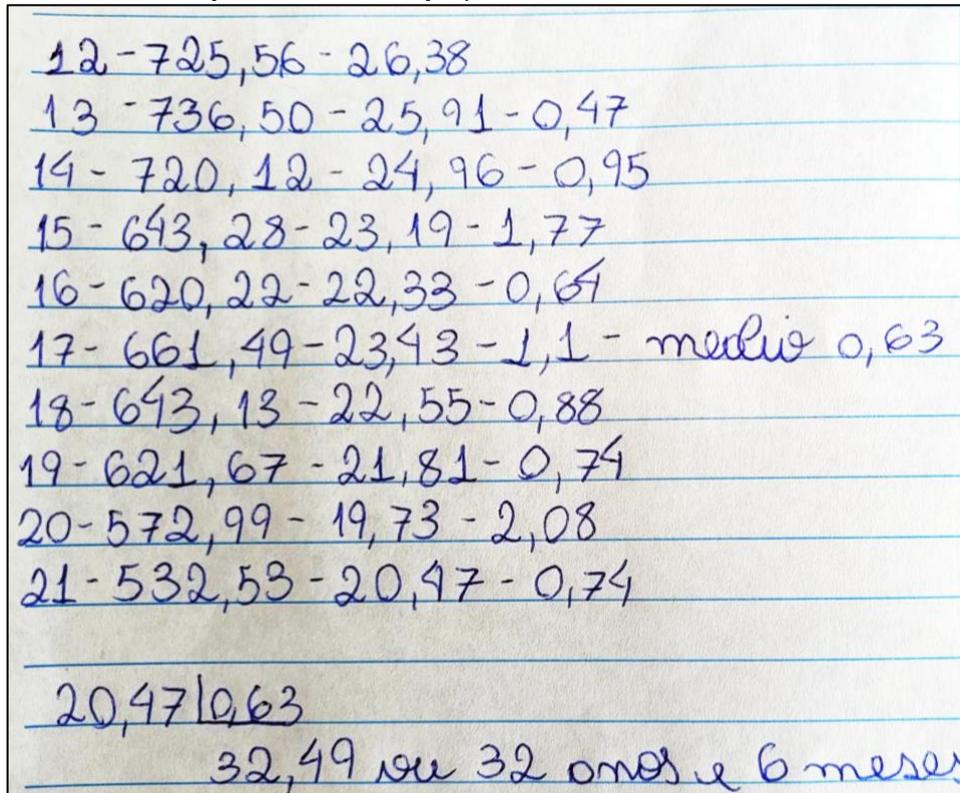
Aluno L: Em nada.

Esse diálogo corrobora com a observação feita anteriormente que os alunos conhecem porcentagem, identificam contextos em que pode estar envolvida, porém, ainda não dominam esse jogo. Coube ao professor orientar os alunos sobre como seguir as regras corretamente. O professor desempenhou um papel de regulador, em que garantiu que as regras fossem seguidas, em conformidade com os padrões de correção fornecidos pela matemática (ALMEIDA, 2014).

Com os questionamentos do professor e as devidas orientações, os alunos compreenderam que eles até poderiam utilizar a média aritmética para tratar a situação, porém, ela não deveria ser aplicada diretamente às diferenças percentuais em cada ano, pois nos interessava saber a respeito de seu comportamento com o passar do tempo. Dessa forma, eles precisaram calcular primeiro as diferenças entre elas ano a ano, de modo que tivessem uma perspectiva de tal comportamento, isto

é, a média aritmética deveria ser calculada a partir das diferenças entre as diferenças percentuais dos salários ano a ano, como mostra a Figura 4.

Figura 4: Cálculo das diferenças entre as diferenças percentuais dos salários ano a ano e da média entre elas



Fonte: Dos autores.

Essas diferenças sinalizam para os alunos que há reduções ano a ano e, por serem próximas, podem ser interpretadas como uma constante, a qual foi determinada pela média aritmética. Considerando, por hipótese, que esse comportamento se manteria nos próximos anos, os alunos calcularam em quantos anos haveria uma equiparação salarial. Para isso, dividiram a última diferença percentual observada, no ano de 2021 (20,47%) pela média (0,75%) e concluíram que essa equiparação ocorreria entre 27 e 28 anos, ou seja, entre 2048 e 2049.

Ao analisar tal forma de proceder, observamos que os alunos seguiram regras matemáticas, descritas pelo seguinte modelo:

$$A = \frac{DS_{2021}}{M_{DS}} + 2021$$

Sendo:

A = Ano em que ocorrerá a equiparação salarial;

DS_{2021} = Diferença salarial entre homens e mulheres em 2021 (%);



M_{DS} = Média das diferenças entre as diferenças percentuais dos salários ano a ano (%);

No qual a média das diferenças entre as diferenças percentuais dos salários ano a ano foi calculada da seguinte forma:

$$M_{DS} = \frac{(DS_{2021} - DS_{2020}) + (DS_{2020} - DS_{2019}) + \dots + (DS_{2013} - DS_{2012})}{Q}$$

Sendo:

M_{DS} = Média das diferenças entre as diferenças percentuais dos salários ano a ano (%);

DS_A = Diferença salarial no ano A (%);

Q = Quantidade de diferenças consideradas.

Para o cálculo das diferenças salariais percentuais ano a ano (DS_A) os alunos procederam da seguinte forma:

$$DS_A = \frac{SH_A - SM_A}{SH_A} \times 100$$

Sendo:

DS_A = Diferença salarial no ano A (%);

SH_A = Salário do homem no ano A;

SM_A = Salário da mulher no ano A.

Com isso, a atividade permitiu abordar conteúdos que já estavam previstos no planejamento do professor, como a porcentagem, sendo possível, por meio de um treinamento, como sugere Wittgenstein (2013), regulamentar os usos da linguagem matemática em termos de como seguir as regras, dando condições para a aplicação do cálculo da porcentagem em novas situações, novos usos que ampliam o entendimento e colaboram para a constituição do significado de porcentagem. Também foi proporcionada uma revisão sobre média aritmética, que apesar de não estar prevista no planejamento do professor, era esperada na resolução dos alunos.

Considerações Finais

Apesar das dificuldades que os alunos enfrentaram para investigar o problema, uma vez que não sabiam de antemão qual e como a matemática seria utilizada para resolvê-lo, eles se mostraram interessados e motivados a fazê-lo. Ao trazer uma temática presente na vida em sociedade, o professor propôs um olhar diferente para ela, buscando na matemática subsídios para fornecer uma resposta para um problema dela decorrente e, dessa forma, atribuindo à matemática um olhar que



vislumbra possibilidades de articulação entre ela e a realidade, um novo modo de ver, como pondera Wittgenstein (2013).

Com a mediação do professor, os alunos vivenciaram uma mudança de aspecto (WITTGENSTEIN, 2013), que favoreceu o estudo de porcentagem e de média aritmética, conteúdos discutidos no contexto da atividade. Assim, com a atividade de Modelagem foi possível além de discutir o conteúdo matemático intencionado pelo professor, porcentagem, por conta de seu planejamento curricular, retomar um conteúdo já estudado em momentos anteriores, média aritmética, cuja antecipação também foi possível no momento do planejamento da atividade.

Com o desenvolvimento da atividade de Modelagem, portanto, os alunos passaram a *ver* conteúdos que eles estudam na escola, geralmente associados à aplicação de regras, por conta de sua natureza gramatical, *como* passíveis de serem utilizados para descrever, interpretar e analisar situações em geral de suas vidas, sem, contudo, perder seu caráter convencional, mas auxiliando na forma como organizamos nossas experiências com o mundo (SOUZA, 2012).

Essa mudança no modo de ver dos alunos sustenta-se na abordagem pretendida em uma atividade de Modelagem, cuja intenção é matematizar situações da realidade, para que possam ser interpretadas em termos matemáticos (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012). Isso envolve jogar de acordo com as regras envolvidas nesse jogo de linguagem.

Como resultados, portanto, indicamos que o uso da atividade de Modelagem Matemática contribuiu com a abordagem de conteúdos pertinentes ao planejamento curricular do professor, com a revisão de conteúdos importantes para a formação matemática dos alunos e com a formalização de conceitos, inserindo-os na atividade de seguir regras, típica da matemática escolar.

Referências

ALMEIDA, L. M. W. Jogos de Linguagem em Atividades de Modelagem Matemática. **VIDYA**, Santa Maria, v.34, n.1, p. 241-256, 2014.

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

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática: O que é? Por que? Como? **Veritati**, Salvador, n. 4, p. 73-80, 2004.



DOWNTON, A. Problem Posing: A Possible Pathway to Mathematical Modelling. In: KAISER, G.; STILLMAN, G. A.; BLUM, W.; BROWN, J. P. **Teaching Mathematical Modelling: Connecting to Research and Practice**. Londres: Springer. 2015. p. 527-536

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.

ENGLISH, L. Children's problem posing within formal and informal contexts. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 29, n. 1, p. 83-106, 1998.

MORENO, A. R. **Introdução a uma pragmática filosófica**. Campinas: Ed. da Unicamp, 2005.

SOUZA, E. G. **A aprendizagem matemática na Modelagem Matemática**. 2012. 143 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador, 2012.

STILLMAN, G. Problem Finding and Problem Posing for Mathematical Modelling. In: HOE, L. N; DAWN, N. K. E. **Mathematical modelling: from theory to practice**. Singapore: National Institute of Education, Nanyang Technological University, 2015. p. 41-56.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. 8. ed. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: Editora Universitária São Francisco, 2013.