

## Explorando Conexões entre Representações Sociais e Modelagem Matemática: Uma Investigação sobre o Ensino de Matemática na Formação de Pedagogos

## Exploring Connections between Social Representations and Mathematical Modeling: An Investigation on Mathematics Education in Pedagogy Training

Debora Coelho de Souza<sup>1</sup>

Claudia Carreira da Rosa<sup>2</sup>

### RESUMO

A investigação buscou articular a teoria das representações sociais com o uso da modelagem matemática em aulas com acadêmicos de pedagogia. Representação social no sentido das interpretações, julgamentos e atitudes que o indivíduo constrói com outros indivíduos e com o ambiente em que vive sobre um determinado objeto ou situação e modelagem matemática como uma alternativa pedagógica que utiliza a investigação de problemas reais em sala de aula. Neste artigo temos como objetivo verificar como a modelagem matemática pode influenciar a forma de “enxergar” a matemática e consequentemente se pode estimular a alteração de concepções de ensino dos futuros professores. Para tanto investigamos acadêmicos do curso de pedagogia de uma Universidade pública do interior de Mato Grosso do Sul analisando questionários sobre concepções de matemática e ensino de matemática antes e depois de um curso de formação continuada com ênfase em modelagem matemática. Percebemos que a partir das discussões emergentes do curso, houve uma suavização das representações sociais dos mesmos em relação ao contexto investigado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Modelagem Matemática. Representação Social. Formação inicial. Ensino de Matemática.

### ABSTRACT

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: [debbi\\_souza@hotmail.com](mailto:debbi_souza@hotmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-7166-2882>.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Email: [claudia.rosa@ufms.br](mailto:claudia.rosa@ufms.br). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7078-9655>.



The investigation sought to connect the theory of social representations with the use of mathematical modeling in classes with pedagogy students. Social representation, in the sense of interpretations, judgments, and attitudes that individuals construct with others and their environment regarding a specific object or situation, and mathematical modeling as a pedagogical alternative that employs the investigation of real-world problems in the classroom. This article aims to verify how mathematical modeling can influence the way mathematics is "perceived" and consequently whether it can stimulate changes in teaching conceptions among future teachers. To this end, we investigated pedagogy students from a public university in the interior of Mato Grosso do Sul, analyzing questionnaires on conceptions of mathematics and mathematics teaching before and after a continuing education course with an emphasis on mathematical modeling. We observed that, based on the discussions emerging from the course, there was a softening of their social representations regarding the investigated context.

**KEYWORDS:** Mathematical Modeling. Social Representation. Initial Training. Mathematics Teaching.

## Introdução

Em geral, o ambiente escolar, em particular a sala de aula, é um local onde as pessoas se encontram, interagem, compartilham ideias, adquirem conhecimento, constroem e reconstroem significados, é um lugar de aprendizado coletivo que traz consigo a abordagem de diferentes disciplinas em diferentes áreas, e também, do convívio social, sendo este influenciado por crenças, atitudes, práticas, gestos e ações da sociedade de forma geral.

Neste sentido, no que tange a disciplina da matemática, podemos descrevê-la socialmente como uma ciência desafiadora, abstrata e, muitas vezes, distante da realidade. Assim, é natural que muitas pessoas não se sintam confortáveis em trabalhar com ela, o que é aceitável socialmente, visto seu caráter "complexo". Esta dinâmica social, que considera normal não ir bem, não aprender matemática por ser difícil é o que consideramos como a representação social de várias pessoas em relação a esta ciência.

Ao considerarmos o ambiente escolar, esta representação<sup>3</sup> pode desempenhar um papel crucial no ensino e na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, uma vez que, em geral, não gostar da matemática pode influenciar em não conseguir ou não se dedicar a aprendê-la. Neste contexto, pensando na prática do professor, este atuará em sala de aula de acordo com suas concepções, utilizando dos conceitos que sabe ou como sabe, que acredita, uma vez que nossa prática é influenciada pelo que acreditamos, "[...] a forma como vemos/entendemos a Matemática tem fortes implicações no modo como praticamos e entendemos o ensino da Matemática e vice-versa" (Fiorentini, 2003, p.4).

<sup>3</sup> Para fins deste texto, os termos "representação" e "representação social" serão utilizados de forma equivalente, com o objetivo de evitar repetição e tornar a leitura mais fluida.

Neste sentido, em nossa prática está presente as representações sociais, que são as interpretações que o indivíduo faz de sua realidade levando em consideração suas crenças. Essa interpretação constitui um sistema que orienta e organiza a relação do indivíduo com o mundo e com os outros, influenciando suas condutas e as comunicações sociais.

Assim, as representações sociais dos professores podem exercer um impacto significativo na prática docente uma vez que elas podem influenciar na visão dos alunos sobre o ensino de matemática. Se o professor gosta, entende, consegue relacionar com a realidade, pode propiciar uma visão positiva. Por outro lado, pode passar uma visão negativa, se trabalhar apenas com fórmulas prontas, exercícios repetitivos e mecanizados.

Neste contexto, consideramos que precisamos de um ensino de matemática interessante, com significado, menos abstrato, conectado à realidade, com entusiasmo, e para tanto consideramos a modelagem matemática de acordo com Rosa (2013), ou seja, como uma alternativa pedagógica que oportuniza desafios tanto metodológicos quanto em relação aos conteúdos matemáticos propriamente ditos.

Souza (2020) ressalta que tal alternativa usa problemas reais, investiga uma situação concreta, um questionamento, o aluno cria encaminhamentos de resolução e um modelo do fenômeno ou da situação investigada, não apenas repete atividades prontas ou pré-estabelecidas, dando ao professor e ao aluno a possibilidade de “enxergar/representar” a matemática de uma forma diferente que geralmente é vista.

Assim, nossa pesquisa, que é um recorte da dissertação da primeira autora, se encaminha no sentido de verificar como a modelagem matemática pode influenciar a forma de “enxergar” a matemática e consequentemente se essa influência pode estimular a alteração de concepções de ensino desses futuros professores.

Para tanto, acompanhamos um grupo de acadêmicos do curso de pedagogia de uma Universidade pública do interior de Mato Grosso do Sul, no decorrer da disciplina de “Fundamentos e Práticas para o Ensino de Matemática”. Coletamos dados por meio de respostas a questionários, conversas em sala e nos corredores, registros escritos do desenvolvimento das atividades de Modelagem e relatórios sobre o processo. Para este artigo analisamos apenas as respostas dos questionários iniciais, conversas que tivemos e os relatórios finais. Durante esse acompanhamento, além das aulas da disciplina, oferecemos um curso com duração de 20 h, no contraturno, com ênfase em modelagem matemática para os acadêmicos participantes da pesquisa.

## Representação Social e Modelagem Matemática: Algumas considerações

Consideramos a representação social como a compreensão que o indivíduo tem de sua própria realidade Souza (2020). Em outras palavras, a representação social é a assimilação da realidade pelo indivíduo e, desse modo, é construída nas relações que ele estabelece com os demais indivíduos em seu ambiente. Esse processo está entrelaçado à trajetória do sujeito, a qual é influenciada por intervenções de diferentes níveis e categorias.

De acordo com Moscovici (1979, p. 181) representação social é “[...]um conjunto de conceitos, explicações e afirmações que se originam na vida diária, no curso de comunicação interindividuais”.

Em uma visão semelhante a Jodelet (2001), defende que as representações nos guiam no modo de nomear e definir conjuntamente os diferentes aspectos da realidade diária, no modo de interpretar esses aspectos, tomar decisões e, eventualmente, posicionar-se frente a eles de forma defensiva.

Face ao exposto, consideramos que a formação e o desenvolvimento profissional dos professores, são profundamente interligados com as representações sociais uma vez que englobam diversos fatores, como formação inicial, formação continuada, experiências profissionais, vivências, cultura e ambiente pessoal e de trabalho. Vai além da sala de aula e dos processos cognitivos. Souza (2020) defende que:

A formação de professores envolve um conjunto de fatores que extrapolam a sala de aula e os processos cognitivos vivenciados na mesma, bem como os espaços das instituições educativas e particulares de cada um. Podemos dizer que esses processos estão fundamentados nas concepções, expectativas e práticas que os professores trazem para a sala de aula e estão relacionadas às representações sociais. (Souza, 2020. p. 86)

Neste sentido, consideramos que os conceitos, procedimentos, estratégias e as ideias que se tem sobre matemática e a forma que o professor entende seu ensino em sala de aula podem influenciar diretamente como ele a exerce e a comprehende.

As representações sociais sobre o que é a Matemática são múltiplas, dependem de inúmeros fatores, e parecem ter influência na forma como se aprende e ensina Matemática. O ensino da Matemática depende, em grande parte, da ideia que delas se tem, e, consequentemente, da sua epistemologia. Um mesmo assunto matemático pode ser abordado de diversas maneiras, integrado em diferentes sequências programáticas, com intenções que podem diferir de professor para professor pressupondo diferentes valores [...] (Guimarães, 1988, p. 3).

Apesar de as representações sociais serem formadas por uma variedade de fatores originários da sociedade, acreditamos ser inegável que o professor desempenhe um papel fundamental como formador de opiniões. Sua forma de experimentar a matemática, lidar com a insegurança em sala de aula em relação aos conteúdos e utilizar estratégias de ensino, podem fazer seus alunos gostarem ou não, acharem fácil ou não.

Felicetti e Giraffa (2011, p. 25) afirmam que “[...] os estudantes têm a necessidade de praticar matemática, e não apenas ficarem na rotina de aprendizagem de regras, procedimentos e memorizações [...]” e acrescentam ainda que: “[...] o sucesso ou insucesso na disciplina de Matemática está ligado não só naquilo que é ensinado, mas principalmente, em como é ensinado” (*ibid.*, p. 25).

Neste contexto, o desenvolvimento de atividades de Modelagem pode ser uma possibilidade para ensinar matemática de forma diferenciada, contextualizada. Para Bassanezi (2002, p. 24), “A modelagem consiste na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual”. Nessa perspectiva, a modelagem matemática pode ser considerada como um processo de representação de situações da vida real por meio de reflexões matemáticas em diferentes situações.

Consideramos que utilizar a modelagem matemática na formação inicial de pedagogos representa uma estratégia para articular conteúdos matemáticos escolares a problemas reais, proporcionando aos futuros professores e, consequentemente, a seus alunos uma visão mais dinâmica e significativa da matemática, distinta da imagem frequentemente associada à dificuldade, mecanicidade e desinteresse (Souza, 2020).

Uma formação inicial que enfatize a modelagem matemática contribui para que os futuros docentes desenvolvam práticas mais investigativas, criativas e críticas. Ao experienciar propostas que partem de situações reais, os licenciandos ressignificam sua relação com a matemática e ampliam suas concepções sobre o ensino, reconhecendo-o como um processo de construção de sentido, e não apenas de reprodução de procedimentos.

No que se refere ao ensino da Matemática nos anos iniciais, a questão de “tornar presente” o conteúdo matemático é essencial para que seja possível a compreensão dos objetos matemáticos e a modelagem é uma possibilidade para trabalhar dentro de um contexto, buscando despertar o interesse e estimular a criatividade. Autores como Burak (2014) e Silva e Klüber (2014) argumentam que as

atividades de Modelagem Matemática podem ser desenvolvidas em qualquer nível de ensino, desde que se ajuste o foco da abordagem. Para os anos iniciais, por exemplo, é essencial que o professor priorize o processo de desenvolvimento das atividades em vez de concentrar-se apenas na construção de modelos matemáticos.

De acordo com Tortola (2016) a inclusão da Modelagem Matemática desde os primeiros anos escolares favorece o desenvolvimento de habilidades, pois, ao lidar com problemas cujos dados não estão explícitos, os alunos desenvolvem maior autonomia ao produzir as informações necessárias para a solução.

Neste trabalho defendemos “o uso da Modelagem Matemática como uma possibilidade pedagógica de ensinar matemática por meio de situações reais que envolvam e aproximem os conteúdos matemáticos escolares de situações reais transformando-os em algo menos abstrato” (Rosa, 2013 p. 243).

## **Metodologia**

Essa pesquisa é de cunho qualitativo, o que segundo Bogdan e Biklen (1994) é uma pesquisa que pode ser caracterizada como uma tentativa de uma compreensão detalhada dos significados e características de situações apresentadas por entrevistados ou pesquisados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos.

Neste artigo, apresentamos duas análises: uma relacionada a um questionário inicial aplicado para buscar evidências das representações sociais sobre matemática e o ensino da disciplina pelos acadêmicos participantes; e outra, relacionada ao relatório final elaborado pelos acadêmicos após sua participação no curso de formação com ênfase em modelagem matemática. O objetivo do relatório foi verificar as concepções dos participantes em relação à matemática e ao ensino da disciplina, após o desenvolvimento de atividades de modelagem, e se eles considerariam ou não utilizar atividades de modelagem para ensinar em sala de aula.

O processo de coleta de dados ocorreu em três etapas: uma com a aplicação do questionário antes do curso com ênfase em modelagem; outra o desenvolvimento do curso; e, por fim, com a elaboração do relatório final após a conclusão do curso. A formação foi realizada fora do horário de aula e teve uma carga horária total de 20 horas. Os participantes desta pesquisa foram acadêmicos matriculados entre o terceiro e o sétimo semestre do curso de Pedagogia de uma Universidade pública localizada no interior do estado de Mato Grosso do Sul. Todos os participantes assinaram o Na primeira etapa da coleta, participaram cerca de 100 acadêmicos, porém, para fins de análise, decidimos inicialmente concentrar-nos em 34 que

participaram do curso. Destes, 26 eram membros de uma turma do terceiro semestre que frequentou a disciplina "Fundamentos e Práticas do Ensino de Matemática" e possuía modelagem matemática como parte da ementa, enquanto os outros oito participaram apenas do curso (tendo seu primeiro contato com a modelagem). Após algumas reflexões, optamos por obter uma visão mais abrangente e selecionamos aleatoriamente mais seis acadêmicos (que não tinham cursado a disciplina) para totalizar 40 acadêmicos.

Neste artigo, analisaremos especificamente as seis questões que abordaram a matemática e seu ensino, com o objetivo de evidenciar as opiniões, sentimentos, interesses, expectativas e experiências vivenciadas pelos acadêmicos desde a época da escola até a escolha do curso relacionado ao tema.

Para a análise dos dados, utilizamos um programa computacional chamado *Wordle*, que destaca, por meio de uma nuvem de palavras, os termos mais frequentes em um texto. Quanto maior a palavra na nuvem, mais frequente ela foi mencionada.

Ao analisarmos estas nuvens de palavras buscamos observar e analisar o tamanho das palavras, o qual está interligado à frequência com que foram citadas de forma a verificar como a modelagem matemática pode influenciar a forma de "enxergar" a matemática e consequentemente se pode estimular a alteração de concepções de ensino dos futuros professores.

## Resultado e Discussões

O questionário fornecido aos acadêmicos inicialmente continha oito perguntas, duas delas relacionadas ao curso de pedagogia e seis relacionadas à matemática e ao seu ensino.

A primeira questão foi: "Como foi suas aulas de matemática na escola"? Como o professor ensinava? Essa questão teve como objetivo avaliar as experiências dos participantes em relação ao ensino de matemática na escola, sua interação com professores do ensino básico e fatos que marcaram em relação à matemática. Isso se deve ao fato de que as representações sociais de indivíduos que vivenciaram situações desconfortáveis ou traumáticas podem influenciar seu comportamento e práticas futuras. Conforme destacado por Abric (1994), uma das funções das representações sociais é a capacidade de justificação, permitindo que o indivíduo justifique posteriormente suas atitudes e comportamentos.

Iniciamos as análises ao agrupar todas as respostas associadas à primeira pergunta e as inserimos no *Wordle* para identificar as palavras mais frequentes. A Figura 1, apresenta a nuvem de palavras resultante desse processo.

Figura 1 - Nuvem de palavras formadas pelas respostas referente à primeira pergunta do questionário inicial



Fonte: Souza (2020)

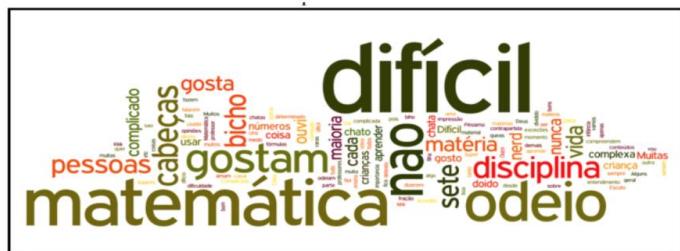
De forma geral as respostas analisadas que são mostradas na Figura 1 destacam as características de uma aula no modelo de ensino tradicional da matemática, utilização de quadro, giz, livro, de forma mecânica através repetições e aulas maçantes. **“As aulas na escola foram bem traumáticas, mecânicas e repetitivas. O professor utilizava muito a lousa, exercícios de fixação e listagem de conteúdos, aulas pouco atrativas”.** “Método tradicional, decorreba e repetição. Horrível”. “Não tenho boas lembranças, o professor ensinava com muitas fórmulas sem estabelecer relação com a vida prática. “Aprendi através de fórmulas, sem muitas ilustrações que demonstram a importância da matemática na minha vida”. “Um ensino mais repetitivo, de decorar fórmulas. O método dos professores era basicamente isso, ensino maçante, sem ligar a importância da disciplina com nosso cotidiano”.

Ainda considerando a prática do professor observamos nas respostas, que quando o acadêmico se recorda da matemática de uma forma positiva, esta recordação, na maioria das vezes, estava atrelada à prática do professor em sala. **“Foi tranquilo. O professor utilizava muita dinâmica e jogos”.** **“Eu adorava o jeito que meu professor ensinava, ele associava a matemática com brincadeiras”.** **“Para mim era difícil, tinha muita dificuldade, mas o professor sempre conseguiu achar um jeito mais fácil, para aprender, muitas vezes usava brincadeiras para chegar onde ele queria”.** **“As aulas eram super dinâmicas. Aonde grande parte dos alunos participavam”.**

Neste sentido, evidenciamos a importância da relação entre o professor, sua prática e o aluno, pois a prática, atitude, e representação que o professor tem em relação à matemática acabam por influenciar as representações que os alunos terão da mesma. Como salienta De Corte (1995), as atitudes do professor é um fator central para a construção do conhecimento do aluno que pode influenciar o desenvolvimento de suas habilidades, crenças e atitudes.

A segunda indagação do questionário foi formulada com o objetivo de identificar o discurso preconcebido em relação à matemática, ou seja, compreender o que é comumente considerado sobre essa disciplina de maneira geral e qual é a representação social que prevalece a seu respeito. Para alcançar esse propósito, solicitamos aos acadêmicos que respondessem à seguinte pergunta: O que geralmente se escuta sobre a matemática? As respostas estão ilustradas na forma de nuvem de palavras na figura 2.

Figura 2 - Nuvem de palavras formada pela resposta da segunda pergunta do questionário.



Fonte: Souza (2020)

Em geral, observa-se que os discursos apresentados não exibem uma visão positiva em relação à matemática. Ao longo da história, popularmente a maioria das pessoas considera uma disciplina difícil e/ou entediante. As respostas obtidas nesta pesquisa confirmaram as percepções negativas sobre a matemática entre os participantes. De acordo com Silveira (2002) essas opiniões dos alunos sobre matemática revelam sentidos repetidos de outras vozes, ou seja, elas refletem dizeres que já foram ditos, mesmo de modo não explícito, pelo professor e pela sociedade em que eles estão inseridos.

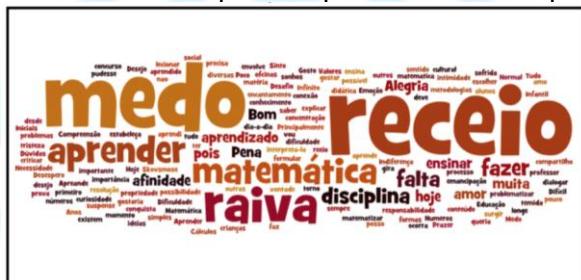
Ao analisarmos as palavras que mais se destacaram na nuvem apresentada na Figura 2, encontramos “difícil”, seguida de “odeio”, “bicho de sete cabeças”, “chata”, “complexa” e “não gostam”. Podemos dizer que essas palavras confirmam conceitos socialmente aceitos sobre a dificuldade da matemática. São ouvidas desde crianças, a ideia de que a disciplina é difícil e a repassamos, criando assim, um estereótipo em torno da complexidade da matemática vista de forma natural, ou seja, a representação social que se tem sobre a matemática. Algumas das respostas como **“não gosto da disciplina, não sei o porquê aprender matemática e qual a sua utilidade”**, **“é um bicho de sete cabeças, muito difícil”**, **“Já ouvi pessoas dizerem que têm medo da matemática; que não gostam; que a matemática é difícil”**, **“É normal professora, muita gente não gosta”**.

Essas frases que lemos e/ou escutamos nas conversas com os acadêmicos reforçam que representações sociais negativas da matemática são naturais, segundo

nossa concepção. Para Jodelet (2001) as representações sociais se constituem em um sistema de interpretação, que rege nossa relação com o mundo e com os outros, orientando e organizando as condutas e as comunicações sociais.

O objetivo da terceira questão do questionário foi destacar os sentimentos e emoções associados à matemática, reconhecendo que a emoção desempenha um papel significativo na vida das pessoas, gerando uma variedade de sentimentos, positivos ou negativos, tanto em casa quanto na escola, uma vez que diversas situações têm o poder de influenciar nossas emoções. A Figura 3, apresenta a nuvem formada pelas respostas à pergunta: "Ao pensar em matemática, qual é o sentimento que você tem?"

Figura 3 - Nuvem de palavras formada pela resposta da terceira pergunta do questionário.



Fonte: Souza (2020)

Ao examinar a nuvem de palavras formada, observamos que as palavras "aprender" e "matemática" ocupam o centro, sendo circundadas por palavras maiores como "medo", "receio" e "raiva". Essas palavras refletem as emoções derivadas dos sentimentos que os alunos associam à matemática, sejam inspiradas por suas crenças ou através de suas experiências com a disciplina. Conforme Chacón (2003), as emoções podem ter grande influência na aprendizagem dos alunos, nessa situação temos um agravante pois as palavras em destaque evidenciam sentimentos negativos.

Esses sentimentos são de futuros professores, que irão para sala de aula carregando essas concepções, e consequentemente poderão ser repassados para seus alunos, mesmo não sendo intencional. Segundo Blumental (2002, p.31), “atitudes e mensagens não verbais do professor, por vezes ‘falam’ mais do que as explícitas, podendo abalar a confiança do aluno na sua própria capacidade de aprender”. Neste sentido, acreditamos que os sentimentos que os professores têm sobre a disciplina podem fortalecer ou dificultar a aprendizagem e o desenvolvimento como um todo.

Esses sentimentos em geral estão relacionados com dificuldades que se tem na matemática ou em algum conteúdo específico, como podemos ver nos comentários

a seguir “Pouco de medo pela dificuldade na matéria”, “medo de matemática, não consigo entender de jeito nenhum as frações”. Dentre os sentimentos positivos, tivemos “alegria”, “satisfação”, “prazer” e esses também estão relacionados ao fato de entender/compreender a matemática, “alegria, quando aprendi e consegui explicar para outros”, “prazer, pois aprendi a gostar e a interpretá-la no meu dia a dia”.

Face ao exposto, podemos dizer que o sentimento negativo ou positivo da matemática está relacionado, geralmente, à dificuldade com o conteúdo, logo, defendemos ser necessário que os futuros professores tenham uma formação diferenciada em matemática para que consigam superar tais dificuldades, pois como ressalta (Curi, 2004, p.162).

[...] quando professores têm pouco conhecimento dos conteúdos que devem ensinar, despontam dificuldades para realizar situações didáticas, eles evitam ensinar temas que não dominam, mostram insegurança e falta de confiança, fortalecendo os paradigmas criados sobre a matemática.

Neste sentido, defendemos o ensino de conteúdos de matemática de forma diferenciada, para que todos os sujeitos tenham a oportunidade de compreender.

A quarta pergunta do questionário pede para que o acadêmico fale se considerava a matemática importante. Percebemos que a maioria reconhece a importância. Ao analisar a figura 4, percebemos o “sim”, em um tamanho considerável, seguida da palavra, “dia”, “importante”, “vida”, ou seja, consideravam a disciplina importante, relataram sobre o uso no dia a dia, desde ao acordar, olhar as horas, atravessar uma rua, ir ao banco, fazer compras, fazer uma receita, deram muitos exemplos de utilização.

Figura 4 - Nuvem de palavras formada pela resposta da quarta pergunta do questionário.



Fonte: Souza (2020)

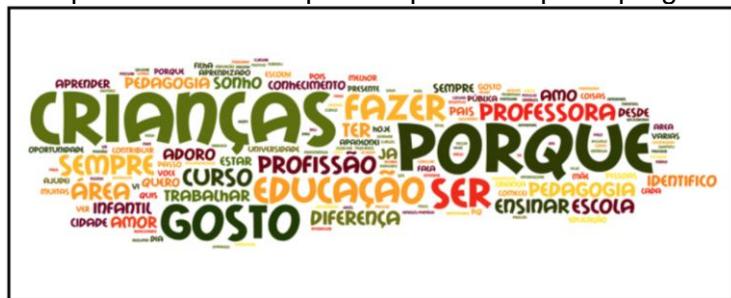
Apesar da manifestação positiva da maioria em relação à importância da matemática, observamos uma certa contradição. Nas perguntas anteriores que abordaram o ensino dessa disciplina, prevaleceu o sentimento de dificuldade e desinteresse. A maioria destacou não gostar, não entender a matemática e não

conseguia relacioná-la com a realidade. Embora reconheçam a importância e consigam citar alguns exemplos de sua aplicação no cotidiano, enfrentam dificuldades em conectar os conceitos matemáticos à vida prática. Isso sugere uma separação entre os conteúdos matemáticos e sua utilidade, evidenciando a dificuldade em abordar ambos de forma simultânea.

A quinta pergunta do questionário foi em relação à escolha do curso de pedagogia. Inicialmente, pensando no senso comum, imaginávamos que as pessoas que escolhiam um curso de humanas não tinham tanta afinidade com a área das exatas. Vasconcellos e Bittar (2006) em sua pesquisa relataram que as pessoas preferiram o curso de pedagogia por ser um dos cursos em que se tem menos matemática, o que vem ao encontro do que acreditávamos.

Neste contexto, nosso intuito, com a quinta questão, era confirmar tal ideia, porém para nossa surpresa, não foi o que aconteceu, dos 40 questionários analisados obtivemos apenas duas respostas neste sentido. A figura 5, traz o resultado da questão: Por que escolheu fazer pedagogia?

Figura 5 - Nuvem de palavras formada pela resposta da quinta pergunta do questionário.



Fonte: Souza (2020)

Ao analisarmos as respostas, o que ficou em maior evidência foi o gosto pelas crianças, somente dois acadêmicos relacionaram a escolha com o não gostar de matemática. Alguns ainda responderam por falta de opção na cidade, influência da mãe, muitos em “fazer a diferença”, o “amor por ensinar”, “gerar conhecimento”. Assim, percebemos que ficamos tão submersos em nossas representações sociais sobre a importância da matemática, que concluímos que pessoas escolheriam um curso em função de gostar ou não dela.

Se encaminhando para a parte final, após abordar as experiências vivenciadas na escola, as lembranças sobre o ensino de matemática, a importância atribuída a essa disciplina e os sentimentos associados a ela, chegou o momento de explorar se a maioria dos participantes gostava ou não de matemática. Assim, a última pergunta do questionário sequiu essa linha de investigação.

Como podemos observar na figura 10, o “não gosto” no centro da imagem bem destacado nos revela que apesar de saberem a importância da matemática, verificado nas respostas anteriores, a maioria ainda não gosta dela, dos 40 questionários analisados, 29 ressaltaram o “não gostar” de matemática.

Figura 6 - Nuvem de palavras formada pela resposta da sexta pergunta do questionário



Fonte: Souza (2020)

Em geral, “gostar” de algo, para o senso comum, é o ato de considerar alguma coisa, é achar algo aprazível. Consideramos que gostar é sentir prazer ou agradar-se com algo, é ter uma predileção por alguma coisa. Ao verificarmos as respostas, percebemos que a maioria que respondeu não gostar, A maioria justificou dizendo “não sou boa nisso”, indicando que não ter afinidade está relacionado, principalmente, a ter dificuldade com os conteúdos. **“Não, nunca fui boa em matemática”**; **“Não, tenho dificuldade”**; **“Não, mexer com números não é meu forte”**; **“Não, Acho que não desenvolvi “amor” pelos números”**.

Face ao exposto, depois de analisar as respostas dadas para as questões do questionários inicial, verificamos que as representações sociais sobre a matemática e sobre seu ensino, evidencia que os futuros pedagogos consideram a matemática útil, mas não a relacionam com a realidade, que a consideram difícil, ensinada de forma mecânica e que mesmo reconhecendo a necessidade de aprendê-la é rejeitada pela maioria. Para Klein (2006, p. 6), “a falta de clareza com relação ao papel da matemática na escola e na vida das pessoas dificulta o seu ensino e a sua aprendizagem”.

Considerando as análises realizadas, observamos que a maioria dos participantes não possui uma afinidade pela matemática, seja pela falta de reconhecimento de sua utilidade ou devido a experiências negativas anteriores. Isso evidencia uma predominância de representações sociais negativas em relação à matemática, embora essa percepção não tenha influenciado diretamente na escolha do curso.

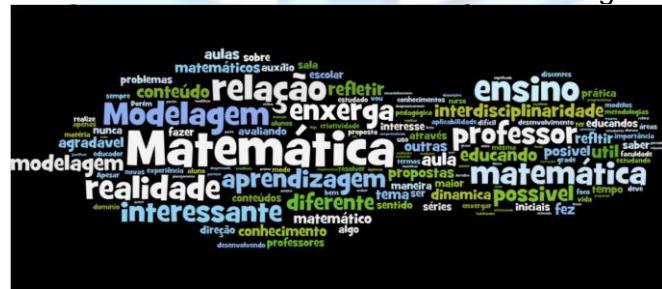
Após responderem o questionário inicial, começamos o curso com ênfase em modelagem matemática, no curso discutimos sobre a investigação matemática por

meio de problemas reais, os encaminhamentos de atividades, concepções sobre modelagem matemática e incentivamos os participantes a planejar uma aula de matemática usando a estratégia. Após o término do curso, solicitamos que fizessem um relatório final, como uma forma de obtermos um feedback referente às discussões e atividades realizadas que descrevessem a experiência de trabalhar com modelagem matemática e que elencassem pontos positivos e negativos do planejamento elaborado.

Dos 34 acadêmicos que iniciaram o curso, 21 ficaram até o final e entregaram o relatório solicitado, considerando que o trabalho em equipe é uma das características do desenvolvimento de atividades, trabalhamos com seis grupos, e para fins de organização tentamos modificar o mínimo possível a composição desses. Ao analisarmos de forma geral os relatórios percebemos proximidades entre os relatórios dos integrantes dos grupos e então optamos por analisar dois relatórios escolhidos aleatoriamente, de cada grupo, totalizando 12 relatórios, uma vez que queríamos um panorama do coletivo e não apenas do individual e para seguir uma linearidade na análise continuamos investigando as palavras utilizando o software *wordle*.

Ao analisar os relatórios verificamos três pontos em comum neles, que foram de forma geral, bem detalhados pelos acadêmicos, foram eles: a visão que tiveram ao trabalhar com a modelagem matemática; os desafios elencados ao trabalhar com a modelagem; e as possibilidades de usar a modelagem. Assim, optamos por dividir os 12 relatórios considerando esses três pontos, gerando três nuvens de palavras. A nuvem de palavras apresentada na Figura 7, traz de forma geral, a visão dos acadêmicos ao trabalhar com a modelagem matemática.

Figura 7: visão dos acadêmicos ao trabalhar com modelagem matemática.



Fonte: Souza (2020)

As palavras mais utilizadas pelos acadêmicos nesta seção do relatório são claramente identificadas, como "matemática", "modelagem", "relação", "enxerga", "realidade" e "professor", uma vez que estão representadas em tamanho maior e posicionadas no centro da imagem.

Sobre essas palavras de modo geral, verificamos que a maioria dos acadêmicos relaram que ao participar do curso com ênfase em modelagem matemática começaram a enxergar a matemática de uma outra forma, vendo a sua utilização na realidade. **“A modelagem matemática me fez enxergar a matemática de uma forma que nunca pensei, eu (como havia dito) nunca me chamou atenção, porém com as aulas de modelagem me fez refletir em relação da maneira de enxergar a matemática”**; **“o curso me possibilitou refletir que a matemática não é um bicho de sete cabeças como todos pensam, só precisamos conhecê-las, de forma correta”**. Neste sentido, consideramos que a modelagem matemática, proporcionou uma reflexão, na forma de “enxergar” novos entendimentos no ensino e na aprendizagem de Matemática.

Considerando ainda as palavras com destaque maior, “professor”, “enxerga”, “matemática”, “relação”, “realidade”, evidenciamos que elas são uma das principais finalidades da modelagem matemática, conforme defendida por Bassanezi (2002, p. 16), como a “[...]arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real[...]” , a qual os alunos conseguem perceber a importância dos conteúdos vistos na escola quando relacionado com a realidade, ou seja, a modelagem matemática evidencia a matemática como uma lente para enxergar a realidade, ou ainda, a matemática presente na realidade.

Outra palavra que se encontra em destaque na figura 7 é a palavra “ensino” e logo abaixo dela um pouco menor a palavra “interdisciplinaridade”, mesmo não estando em um tamanho maior, nos mostra que em alguns relatórios os acadêmicos pontuaram a possibilidade de um ensino de matemática de forma interdisciplinar por meio da modelagem: **“Através do uso da modelagem matemática na sala de aula podemos trabalhar a interdisciplinaridade, a transversalidade, mostrando ao aluno como a matemática pode ser útil em sua vida fora do ambiente escolar e como ela interage com as demais áreas do conhecimento”**; **“a modelagem matemática tem uma aprendizagem e construção significativa, interação com a realidade e interdisciplinaridade e muito interessante as aulas são muito mais dinâmicas e agradável”**.

Neste contexto, ressaltamos que por meio de atividades de modelagem matemática é possível a interação entre disciplinas aparentemente distintas. Esta interação é uma maneira que possibilita a formulação de um saber crítico-reflexivo,

saber esse que deve ser valorizado cada vez mais no processo de ensino e aprendizado.

Ainda sobre a figura 7, gostaríamos de chamar atenção para as palavras: “interessante”, “possível”, “diferente”, “agradável”, “sentido”, “útil”, “dinâmica”, que expressam conotações positivas, diferente das palavras elencadas no início dessa pesquisa como: (Difícil, chata, bicho de sete cabeças etc.). Esta diferença nos leva a acreditar que as atividades de modelagem proporcionaram aos acadêmicos perceberem pontos positivos em relação à matemática e ao ensino desta.

A segunda nuvem de palavras foi elaborada a partir dos desafios elencados pelos acadêmicos ao trabalhar com a modelagem matemática, como mostra a Figura 8.

Figura 8 - Nuvem de palavras dos desafios.



Fonte: Souza (2020)

Naturalmente, ao observarmos a Figura 8, percebemos com grande destaque as palavras: “insegurança”, “esforço”, “conteúdo”, “falta”, “domínio”, “tempo”, “conforto”.

Consideramos que essas palavras estão relacionadas, principalmente com insegurança em relação aos conteúdos que podem surgir, uma vez que na atividade de modelagem os alunos têm liberdade de seguirem estratégias diferentes. Percebemos que a falta de domínio relacionado aos conteúdos matemáticos é um bloqueio, como também é a necessidade de saírem da “zona de conforto” e lidar com algo que precisam melhorar e até aprender. De acordo com Trindade (2016 p. 27) “O ser humano, diante do novo, tende a negar as novas informações, sensações e percepções que causam desconforto”. **“Fiquei confuso e assustado de como vou desenvolver essa modalidade de ensino? Por mais que seja eficaz o aprendizado, requer muito esforço, tempo e disposição do professor”.**

Mesmo diante dos desafios elencados por alguns destes futuros professores, percebemos que palavras que nos remetem as potencialidades e empolgação pelas atividades desenvolvidas, mostram que existe uma pré-disposição ao enfrentamento

das próprias dificuldades com os conteúdos e que de alguma forma consideram interessante ensinar por meio da modelagem.

Em relação às vantagens, podemos perceber ao olhar a figura 9, um maior número de palavras em tamanhos semelhantes, isso mostra que na maioria dos relatórios, essas palavras foram citadas, o que nos possibilita a dizer que eles reconhecem as potencialidades da modelagem matemática.

Figura 9 - Nuvem das possibilidades.



Fonte: Souza (2020)

Além da vantagem de proporcionar a articulação entre conteúdos vistos em sala com a realidade, notamos que as palavras “estratégias”, “pensar”, “argumentar”, “interpretar”, “investigar”, “tomar decisões”, “elaborar”, “rever”, parecem se remeter a afirmações positivas, ou pelo menos, possíveis que se fazem presentes no desenvolvimento de atividades de modelagem e consequentemente no ensino e na aprendizagem matemática corroborando para uma possível mudança na postura tanto do aluno como professor. Os alunos deixam de ser um repetidor/expectador para ser um agente ativo da própria aprendizagem, argumentando, investigando, e o professor passa a ser um “mediador”, um “orientador” do conhecimento, o conteúdo não é mais proposto de forma linear.

A utilização da modelagem para o ensino de matemática possibilita uma abordagem investigativa do conteúdo a ser estudado, isso implica numa mudança de paradigma, pois o aluno vai estudar aquilo de que “precisa” para resolver um problema do seu interesse. Em um dos relatórios apareceu “Acredito que a modelagem é um modo de se acabar com esses estereótipos, a criança estará estudando um tema que a mesma tem interesse, matemática irá ‘fazer sentido’, estudando assuntos que eles conhecem e fazem parte da sua realidade”; “a criança através da modelagem consegue enxergar e entender melhor com mais compreensão e interação o ensino da matemática com sua realidade”.

Para os acadêmicos as vantagens de utilizar a modelagem como estratégia de ensino, vão além de estimular o aprendizado da matemática, pode proporcionar o desenvolvimento do lado criativo, crítico, argumentativo dos alunos e até dos

professores, melhorando aspectos cognitivos, de forma gradativa, interativa e reflexiva.

### **Considerações finais**

Durante todo processo desta investigação, percebemos representações sociais dos acadêmicos de pedagogia de diferentes aspectos no que tange a matemática e o ensino de matemática. Algumas destas representações estavam diretamente relacionadas às formas de ensino que os acadêmicos tiveram ao longo de suas trajetórias escolares. Dessa forma, lembravam de experiências positivas e traziam representações positivas, mesmo que evidenciavam dificuldades nos conteúdos, caso contrário, expressavam representações negativas.

As perspectivas acerca da matemática, que surgiram com maior frequência inicialmente, retratam-na como algo complexo. Nesse contexto, podemos inferir que a maneira como a matemática foi ensinada pode ter contribuído para uma falta de motivação no aprendizado, resultando em sentimentos negativos que influenciaram as representações sociais que os indivíduos tinham sobre a disciplina. Esses elementos corroboram as ideias de Lorenzato (2010) sobre os bloqueios e traumas associados à matemática, os quais desencadeiam sentimentos adversos como medo, pavor, raiva e apreensão, tais sentimentos foram evidenciados nesta pesquisa.

Também percebemos, muito forte, as representações sociais referente à matemática, culturalmente aceitas. Essas estavam presentes em todos os momentos, principalmente nas conversas “extras”, mas percebemos uma inclinação de mudanças conforme desenvolvemos as atividades. Falas como: “antes até as falas dos professores de matemática eram diferentes professora, se a gente perguntasse onde usava eles respondiam que tinha que aprender e pronto”, “às vezes era porque não sabiam também, sei lá”, “vendo desta forma que está colocando agora, parece menos assustador”.

O fato do uso da modelagem matemática possibilitar o momento de discutir, de pensar, de argumentar, de rever, de refletir, nos dá indícios para acreditar que, de alguma forma, influenciam as representações sociais deles pois quando pensamos, observamos informações, refletimos, estamos reconstruindo algo, seja uma estratégia, um pensamento, uma ideia, uma concepção, e esse modo de interpretar fato, situações, tomar decisões, se posiciona frente aos acontecimentos e influência nas construções e reconstruções das representações sociais.

## Referências

ABRIC, Jean-Claude. L'organisation interne des représentations sociales: système central et système central et système périphérique, In: GUIMELLI, C. (éd.). **Structures et transformation des représentations sociales.** Anais... Paris: Delachaux & Niestlé, 1994. pp. 73-84.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-Aprendizagem com Modelagem Matemática.** São Paulo: Contexto, 2002.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BLUMENTAL, Gladis. Educação Matemática, Inteligência e Afetividade. **Educação Matemática em Revista**, ano 9, n.12, p.30-34, jun.2002.

BURAK, Dionisio. Modelagem Matemática nos diferentes níveis de ensino: uma perspectiva. In: **ENCONTRO PARANAENSE DE MODELAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 12, 2014. Anais... Campo Mourão, 2014.

CHACÓN, Inés M<sup>a</sup> Gómes. **Matemática Emocional: os afetos na aprendizagem matemática.** Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos.** 2004. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

FELICETTI, Vera Lucia; GIRAFFA, lucia maria martins. "Intervenientes na aprendizagem matemática". In: **XIII CIAEM-IACME**, Anais... Recife, Brasil, 2011.

FIORENTINI, Dario; CASTRO, Franciana Carneiro. Tornando-se professor de Matemática: O Caso de Allan em prática de ensino e estágio supervisionado. In: FIORENTINI, Dario (org.). **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares.** Campinas: Mercado de Letras, 2003.

GUIMARÃES, Henrique Manuel. **Ensinar matemática: Concepções e práticas.** Tese de Mestrado. Lisboa: AP M., 1988.

JODELET, Denise. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, Denise (org.). **As representações sociais.** Rio de Janeiro: EdUerj, 2001, p.17-44.

KLEIN, Janete Aparecida. **A representação social sobre a matemática de professoras da educação infantil e séries iniciais do ensino fundamental de escolas da rede municipal de Itajaí – SC.** 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, 2006.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

ROSA, Claudia. Carreira. **A formação do professor reflexivo no contexto da modelagem matemática.** Tese de doutorado (Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

SILVA, Vantielen da Silva.; KLÜBER, Thiago. Emanuel. Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: reflexões e apologia aos seus usos. In: ALENCAR, E. S.; LAUTENSCHLAGER, E. (Orgs.). **Modelagem Matemática nos anos iniciais**. São Paulo: Editora Sucesso, p. 7-24, 2014.

SILVEIRA, Marisa Rosania Abreu. **Um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos**. 2002. Disponível em: <http://www.anped.org.br/25/marisarosaniabreusilveirat19.rtf>. Acesso em: [20/01/2024].

SOUZA, Debora. Coelho. **Representações sociais e modelagem matemática: um estudo envolvendo o ensino de matemática na formação de pedagogos**. 2020. 134 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2020.

TORTOLA, Emerson. **Configurações de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2016. 304f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

TRINDADE, M. S. **Os professores e o cotidiano: as representações sociais do professor sobre si enquanto e como profissional**. Curitiba: CRV 2016

VASCONCELLOS, Monica; BITTAR, Marilena. (2006). **A formação dos professores que ensinam matemática na educação infantil e nos anos iniciais: um estudo sobre a produção dos eventos realizados no ano 2006**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9., 2006, Belo Horizonte, Anais... (pp. 1-16). Belo Horizonte: Universidade de Belo Horizonte.

Submetido em junho de 2024

Aceito em abril de 2025