



União da Vitória - Paraná

IX EPMEM

Encontro Paranaense de Modelagem na
Educação Matemática

Informações sobre as Autoras:

Claudia Carreira da Rosa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(UFMS)
Claudia.rosa@ufms.br

Debora Coelho de Souza

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(UFMS)
Debora.c.souza@ufms.br

Vanilda Alves da Silva

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
(UFMS)
Vanilda.silva@ufms.br

Modelagem Matemática e as Percepções dos Futuros Professores: medos, possibilidades e limitações

Resumo

O ensino de Matemática, em todos os níveis passa por uma reformulação, exige uma formação mais ampla, de pessoas críticas e capazes de usar a matemática em outras áreas do conhecimento. Neste contexto surgem as práticas pedagógicas diferenciadas, mas que mesmo sendo discutidas plenamente em determinados ambientes ainda possuem resistência, entre elas a Modelagem Matemática. Tal pesquisa foi realizada com estudantes de um curso de mestrado em Educação Matemática em uma universidade pública de Mato Grosso do Sul, no âmbito de uma disciplina que abordava a modelagem para o ensino de matemática. Nosso objetivo foi investigar como os futuros professores de matemática concebem e caracterizam tal prática. Para tanto foram considerados como fonte de dados os questionamentos feitos em todo decorrer da disciplina e em um questionário final. Assim, consideramos que o conhecimento sobre a Modelagem pode ser o caminho para desmistificar seu uso em sala de aula.

Palavras-chave: Modelagem Matemática, Formação de Professores, Educação Matemática, Percepções.

Abstract

The teaching of Mathematics, at all levels, undergoes a reformulation, requires a broader training, of critical people and capable of using mathematics in other areas of knowledge. In this context, differentiated pedagogical practices arise, but even though they are fully discussed in certain environments, they still have resistance, among them Mathematical Modeling. This research was carried out with students from a master's course in Mathematics Education at a public university in Mato Grosso do Sul, within the scope of a discipline that addressed modeling for teaching mathematics. Our objective was to investigate how future mathematics teachers conceive and characterize such practice. For that, the questions made throughout the course and in a final questionnaire were considered as a data source. Thus, we consider that knowledge about Modeling can be the way to demystify its use in the classroom.

Keywords: Mathematical Modeling, Teacher Training, Mathematics Education, Perceptions.

Realização:





Introdução

Alguns problemas, como falta de interesse, de conhecimento, dificuldade de abstração, entre outros, afetam o ensino de matemática em sala de aula, tanto por partes dos professores, quanto por partes dos alunos. Segundo Libâneo (2006) os professores de Matemática vivem um dilema com relação à sua prática pedagógica, pois uma das dificuldades enfrentadas por esses profissionais no exercício da profissão é despertar o gosto pela matemática.

O autor deixa claro também que o gosto por aprender depende muito do desejo que deveria estar no aluno. No entanto é necessário reconhecer que a falta de desejo muitas das vezes é pelo fato dos alunos desconhecer a real necessidade da matemática para sua formação e para a sua vida, pois a maioria não relaciona a matemática escolar com a matemática das ruas.

Perez (2004) acredita que a falta de interesse dos alunos em estudar matemática pode ser resultante da abstração dos conteúdos, do método de ensino empregado pelo professor. A ação de ensinar deve estar comprometida com diversas atitudes que favorecem a produção e a ressignificação dos saberes da atividade do professor.

Segundo D'Ambrósio (1993) a concepção sobre professor que ainda persiste, no geral, é a tradicionalista, o professor é detentor do conhecimento e tem a função de “transmiti-lo” para o aluno. A matemática que está sendo ensinada por muitos professores, se resume a um emaranhado de fórmulas prontas e a aplicação mecânica de procedimentos, quase não sentem utilidade, pois na maioria das vezes e poucas vezes criam condições para que os alunos consigam relacionar tais conteúdos com a realidade.

Face ao exposto, somos levados a buscar novas alternativas, que possa proporcionar mudanças na formação do professor que vai atuar ou que atua ensinando matemática, umas dessas alternativa é a Modelagem Matemática, discutida e defendida por diversos autores da Educação Matemática, com sendo uma alternativa pedagógica para o ensino da matemática, que oportuniza desafios tanto metodológicos quanto em relação aos conteúdos propriamente ditos. Tal estratégia usa situações reais, investiga uma situação concreta, um questionamento, pois o próprio aluno cria o seu modelo e não apenas repete atividades prontas e pré-estabelecidas.

Existem diferentes relatos na literatura da Educação Matemática (ROSA 2013; SOUZA 2020; GOMES 2020) que apontam as potencialidades para facilitação do ensino de matemática ao se usar a modelagem matemática em sala de aula, mas é comum as pessoas que não estão habituadas com



a estratégia sentirem um pouco (ou muito) receio, uma vez que, o novo é sempre um caminho que assusta.

Neste sentido, a modelagem não é diferente. Existe o medo de se expor, fracassar com novo, as dúvidas, perguntas que podem surgir, tudo isso pode causar ansiedade, por isso os professores preferem evitar sair da zona de conforto. Mesmo depois de conhecer as vantagens de utilizar modelagem com alternativa pedagogia, preferem elencar vários empecilhos para não fazer.

Neste sentido nosso trabalho se encaminha no intuito de verificar como a modelagem matemática está sendo recebida e caracterizada na prática pedagógica pelos futuros professores de Matemática, para tanto acompanhamos durante todo o bimestre, cada contato com modelagem e ao final da disciplina, elaboramos um questionário com nove perguntas, sobre modelagem.

Modelagem Matemática: algumas considerações sobre sua utilização em sala de aula

As discussões a respeito da Modelagem Matemática têm avançado nos últimos anos, por meio das diversas pesquisas em Educação Matemática que têm como objetivo principal discutir estratégias que podem contribuir para o ensino e aprendizagem da matemática, no âmbito da formação inicial e continuada dos professores.

Esses estudos defendem a importância de o professor trabalhar de forma que o aluno consiga visualizar a utilização da matemática em situações reais, uma vez que o sucesso em matemática pode estar relacionado com o entendimento que o indivíduo tem da mesma. Para que haja um ensino de matemática que proporcione ao aluno relacionar os conteúdos escolares com sua utilização no mundo real é preciso termos professores capazes de realizar essa interface.

A qualidade do ensino está diretamente envolvida ou relacionada com a forma de ensinar. Se tivermos professores capacitados, tanto academicamente (em relação ao conteúdo específico) quanto metodologicamente (em relação a formas diferenciadas de ensino), nossos alunos poderão ter melhores oportunidades de aprendizagem, sabendo muito mais que fórmulas e regras, mas tendo consciência da aplicabilidade das mesmas, sabendo utilizá-las em outras áreas do conhecimento e não apenas em exercícios diretos e desconexos da realidade (ROSA, 2013, p.27).

De acordo com a teoria de Ausubel “a informação aprendida mecanicamente inibe a aprendizagem de nova informação similar” (NOVAK, 1981, p.66). Portanto, o professor deve enfatizar a compreensão de conceito e não a memorização. Dar ênfase a construção dos conceitos matemáticos e relação com realidade.



Barbosa (2004, p.2), ao apresentar algumas ideias teóricas sobre a Modelagem Matemática, destaca alguns argumentos a favor da utilização em sala de aula: “motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sociocultural da matemática”.

Os resultados dessas investigações vêm impulsionando o uso da modelagem matemática, mostrando suas potencialidades e causando uma certa motivação para a realização de atividades em salas de aulas, entretanto os professores ainda têm receio de trabalhar com essas atividades, mesmo sabendo dos seus benefícios.

Este receio pode estar relacionado com o desconhecido, com o risco de não saber exatamente o que irá acontecer, ou seja, é o medo do novo. Lins (2004) considera que as pessoas têm medo daquilo que não dominam, que não conhecem, de acordo com o autor é o medo do “monstro”.

O monstro me paralisa exatamente porque não sei como ele funciona, como deve agir com relação a ele, não sei o que posso dizer dele, isto é único significado que consigo produzir para ele é exatamente este” não sei o eu dizer” (LINS, 2004, p. 102).

Neste contexto podemos dizer que para muitos professores a Modelagem Matemática é o “monstro”, uma vez que, tem suas próprias características, exige do professor uma postura diferenciada no desenvolvimento da atividade, uma postura aberta, disposta a discutir caminhos, a ouvir sugestões, a repensar sua prática. Tal prática pode levar o professor a constatar que existe uma matemática de aproximações que se difere da matemática dos livros didáticos conhecida como “matemática exata”. Ao utilizar a Modelagem em sala, o professor adquire (assume) um papel diferenciado, deixando de ser o detentor do conhecimento, passa a ser um orientador na busca pelos conhecimentos, Almeida e Brito (2003) defendem que aluno e professor passam a desenvolver um trabalho conjunto, buscando e construindo a aprendizagem. Porém a adesão a uma postura assim não é fácil, os professores têm receio do que pode vir a acontecer, de acordo com Burak (1992) “Os professores estão cientes de suas inseguranças nas atividades de Modelagem, mas identificam que a implementação deste método acaba por alterar suas posturas didáticas” (p.89).

Estas inseguranças fazem com que a Modelagem não chegue nas salas de aula, e muitos motivos são elencados para justificar isso. Mas mesmo com todas essas dificuldades cada vez mais é exigido do professor um ensino voltado para o desenvolvimento crítico do cidadão.



Enfim, existem diferentes concepções para Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática, mas é consenso, que atividades desse gênero podem tanto o aluno quanto o professor, a pensar mais, argumentar mais, ter consciência de suas ações, ser criativo, inovador, e ativo em sua própria aprendizagem. Para Almeida (2006), é ter oportunidade de “aprender” sobre Modelagem, “aprender” por meio da Modelagem e “ensinar” usando Modelagem.

Neste sentido, consideramos que o professor precisa perder o medo e sair da “zona de conforto”, ou seja, precisa repensar, revisar e reestruturar sua prática constantemente. De acordo com Nóvoa (1992), para que haja ensino e aprendizagem, professores e alunos precisam criar condições favoráveis. Defendemos que o professor seja formado “para sala de aula”, que tenha oportunidades de investigar sua prática constantemente, de forma a ter segurança para propor uma aula que estimule a participação de seu aluno.

Metodologia

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

O trabalho foi desenvolvido em uma disciplina de Modelagem Matemática de 30 créditos, no curso de mestrado de uma Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, com total de 12 alunos. Durante o desenvolvimento da atividade discutimos sobre diferentes concepções de Modelagem Matemática, considerando diferentes autores. Nesta disciplina os acadêmicos tiveram a experiência dos três momentos da modelagem segundo Almeida.

Para a coleta de dados usamos um questionário, figura 1, que foi utilizado como uma das avaliações, este contava com nove perguntas abertas sobre Modelagem Matemática, cujo objetivo era falar sobre conceitos, concepções e ideias sobre a mesma.



Figura 1 - Folha do questionário

Questionário

- 1- Você já havia tido contado com a modelagem antes da disciplina?
- 2- O que é Modelagem Matemática para você?
- 3- Qual o seu modo de pensar acerca da Modelagem Matemática como uma estratégia de ensino-aprendizagem?
- 4- Para você a Modelagem Matemática pode ser uma forma de envolver o aluno na aula de matemática? Justifique sua resposta.
- 5- Para você quais as vantagens trazidas pela Modelagem Matemática.
- 6- Você usaria a modelagem matemática em suas aulas? Justifique sua resposta
- 7- Quais as dificuldades na implementação da Modelagem Matemática na sala de aula?
- 8- Comente sobre suas experiências realizadas com a Modelagem Matemática.
- 9- Elenque os pontos positivos e negativos da modelagem matemática,

Fonte: Própria

Resultado e Discussões

No final da disciplina, após já terem passado por todas as etapas da modelagem matemática, e discutido sobre diferentes autores e suas respectivas concepções, pedimos que respondessem as questões do questionário (figura 1).

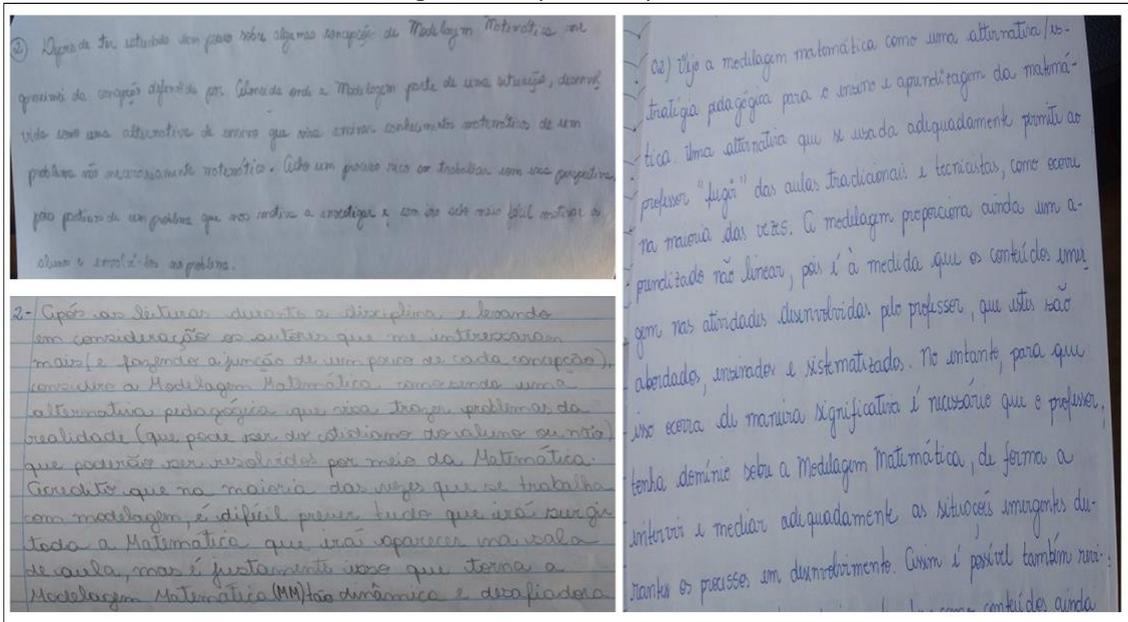
A primeira questão objetivou saber se os estudantes já conheciam a modelagem matemática antes da disciplina. Dos dozes participantes, sete responderam que não conheciam a modelagem, que era o primeiro contato. Entre as respostas, uma nos chamou atenção em relação ao motivo que o aluno alegou para se matricular na disciplina. *“Foi a curiosidade em saber do que se tratava que me levou a escolher”*.

Os outros cinco responderam que já haviam lido algumas coisas sobre, porém não saberiam responder o que seria a modelagem matemática. Outros ainda disseram que faziam, mas não sabiam que havia uma teoria que tratava do assunto. *“De alguma forma sim, não conhecia como modelagem matemática, mas algumas concepções me levaram a acreditar que de alguma maneira já trabalhei certa modelagem em sala de aula”*.

Um dos participantes argumentou inicialmente na disciplina, que não via, diferença da modelagem matemática com a resolução de problemas, embasado nas leituras que já haviam feito antes da disciplina.

Na segunda questão verificamos que eles já conseguiram definir o que era modelagem matemática, de acordo com os autores, e que existia diferença entre resolução de problemas e modelagem. Essas considerações ficam claras na escrita mostrada na figura 2.

Figura 2 - resposta da questão 2



Fonte: própria

De acordo com as respostas, podemos perceber, que eles reconheceram a importância da relação entre a matemática escolar e os problemas reais, com o sendo um ponto positivo da modelagem, uma resposta elenca isso com sendo um *“potencial para despertar o interesse do aluno e propiciar um ambiente em que possa construir um conhecimento matemático através da resolução de situações reais”*.

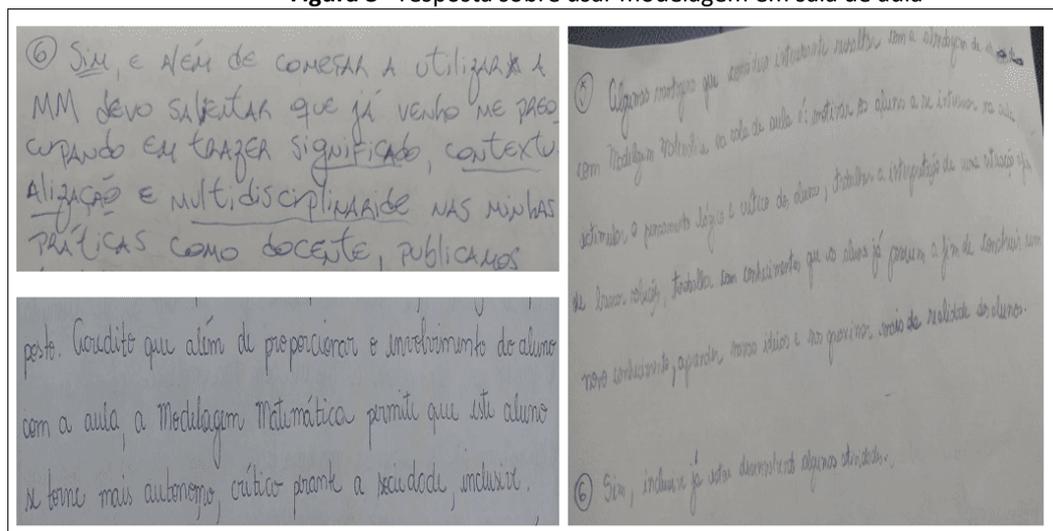
Outro aspecto que apareceu nas respostas foi a transformação na postura no professor, como podemos perceber nessa fala *“uma alternativa que se usa adequadamente permite ao professor fugir das aulas tradicionais e tecnicistas, como ocorre na maioria das vezes. A modelagem proporciona ainda aprendizado linear, pois a medida que os conteúdos emergem das atividades desenvolvidas pelos professores, que estes são abordados, ensinados e sistematizados”*. Isto evidencia também que reconhecem a importância de o professor ter domínio tanto no desenvolvimento da modelagem quanto no conteúdo matemático em si, pois esse estudo é não linear e podem surgir conteúdos já vistos anteriormente, bem como conteúdos ainda não estudados. Este fato, pode ser um dos obstáculos para não realizar modelagem em sala por se sentirem inseguros ou despreparados quanto ao conteúdo.

Sobre as perguntas a respeito da modelagem matemática como estratégia de ensino-aprendizagem, quais as vantagens trazidas pela mesma, e se eles usariam modelagem Matemática em sala de aula, ficou evidente nas respostas, as potencialidades e benefícios ao se trabalhar com a Modelagem, dentre esses a motivação, criatividade, interesse e envolvimento dos alunos com as atividades desenvolvidas possibilitando a formação de sujeitos mais autônomos, reflexivos e críticos, não somente nas aulas, mas também perante a sociedade.

Levando em consideração a perspectiva sociocultural visualizamos a possibilidade de explorar a matemática da escola, levando em consideração a realidade em que o aluno está inserido podendo assim impulsionar a interdisciplinaridade.

Dos doze participantes, alguns já estavam desenvolvendo modelagem em sala de aula e os outros responderem que desenvolveriam a modelagem em sala e o porquê a faria, como mostra a figura 3:

Figura 3 - resposta sobre usar modelagem em sala de aula

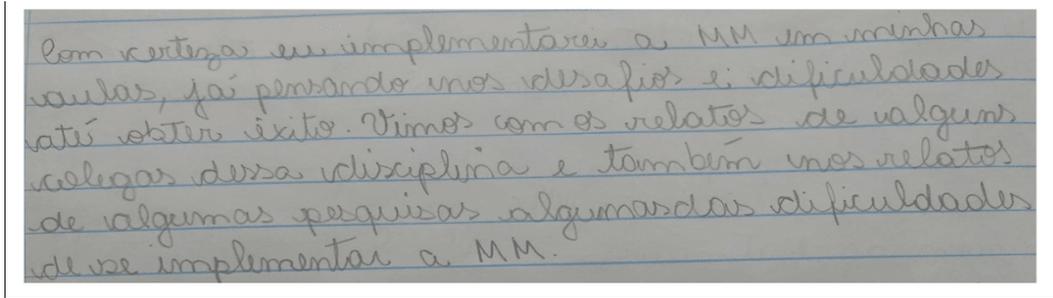


Fonte: Própria

As justificativas e os benefícios de se utilizar a modelagem em sala de aula, foram vários, entre eles a preocupação de trazer significado, contextualização, multidisciplinaridade e envolvimento dos alunos, tornando-os mais críticos perante a sociedade.

Face ao exposto, fica claro que reconhecem e validam as vantagens de se utilizar a modelagem em sala de aula, porém a dificuldade de implementação também. Como vemos na figura 4.

Figura 4 - repostas dos questionários



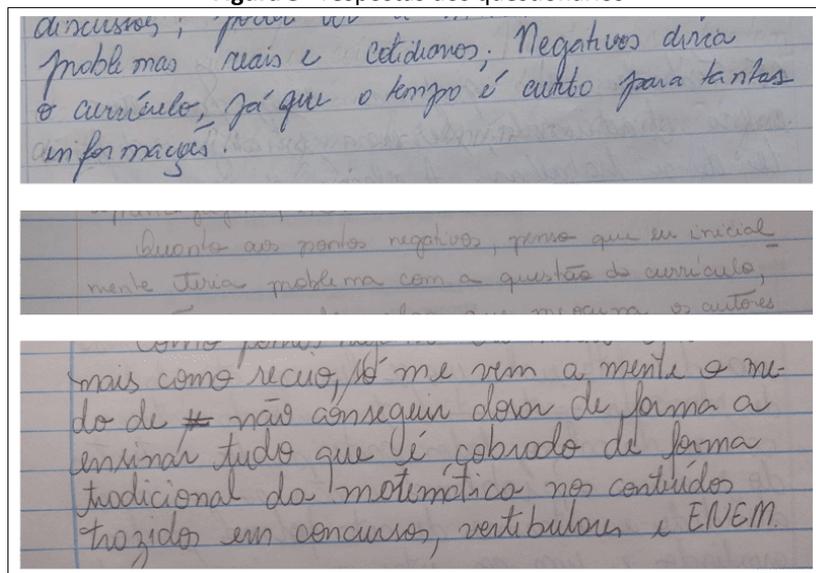
Fonte: Própria

Como podemos ver acima na seguinte fala “*implementarei a Modelagem Matemática em minhas aulas, já pensando nos desafios e dificuldade*”, assim com todos os dozes participantes que responderam o questionário elencaram as várias vantagens em utilizar a modelagem em sala, também pontuaram os vários empecilhos para não a utilizar, como, alunos, professores, sistema de ensino e currículo entre outros.

Assim como os professores não estão habituados a trabalhar de forma diferenciada, os alunos também não estão, pois, os mesmos estão habituados a seguir regras, fórmulas, ensino mecânico. Quando o resultado depende das ações dele, em raciocinar, escolher variáveis, elaborar estratégias, tomar decisões sente-se perdidos sem saber por onde começar.

E para os professores não é diferente, a questão que mais apareceu foi a questão relacionada com a dificuldade do professor em sair da zona de conforto e fazer diferente, pois exige paciência, tempo, domínio de conteúdo. E principalmente o fato da modelagem não seguir o modo de currículo linear, e ainda o não cumprimento do currículo, ilustrado na figura 5.

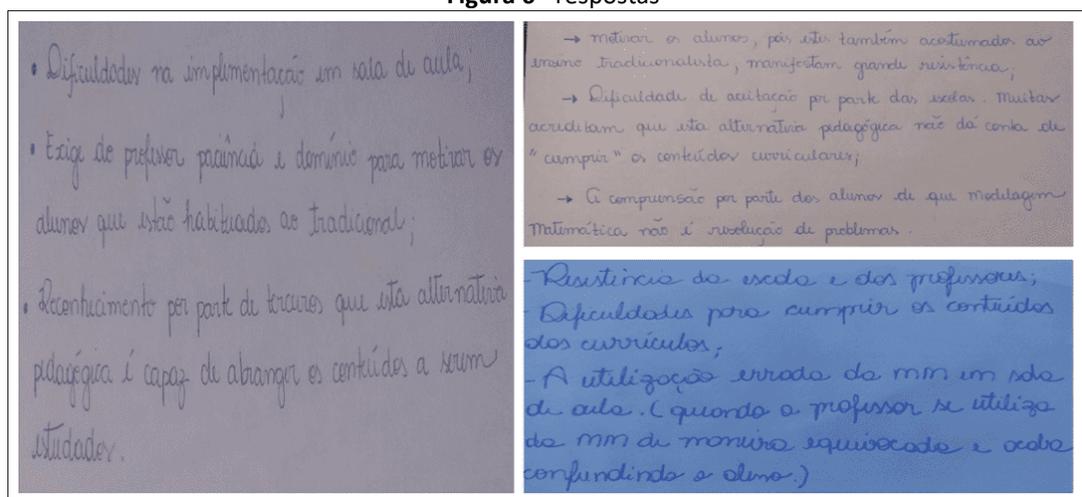
Figura 5 - respostas dos questionários



Fonte: Própria

O receio de não conseguir ensinar tudo que é cobrado o famoso “cumprir o currículo” e a preocupação da maioria, e um dos principais motivos para não se utilizar a modelagem. Outro fator levantado é a não aceitação da escola, e dos pais, pois atividades dessa natureza levam tempo, são trabalhosas, levantem assuntos polêmicos, discussões e questionamentos e muitas vezes os pais não encontram “tanto conteúdo” no caderno como geralmente acontece. A figura 6 evidencia as principais dificuldades de se usar a Modelagem em sala de aula.

Figura 6 - respostas



Fonte: Própria

Neste sentido, podemos considerar que existem muitos motivos para não se usar a Modelagem em sala de aula, mas também percebemos que à medida que os alunos foram conhecendo mais sobre esta tendência, pareceram motivados a fazer, a discutir. Pareciam tentados a quebrar paradigmas.

Considerações finais

Nessa pesquisa, nosso objetivo foi verificar como a Modelagem Matemática, está sendo recebida, caracterizada pelos futuros professores de Matemática, pois suas percepções, medos e possibilidades é importante no processo de implantação da modelagem em sala de aula.

As observações das aulas de modelagem em uma disciplina de mestrado, e a análise dos questionários que fizeram parte da avaliação de tal disciplina se encaminharam para duas questões, as vantagens e as dificuldades de utilizar modelagem. Percebemos que as dificuldades estão relacionadas, principalmente com a necessidade de saírem da “zona de conforto” e lidar com algo que não dominam, não conhecem.



Há indícios que mostram um certo medo, receio por ter que mudar a postura, como diz em uma das falas, “o professor deixa de ser o detentor do conhecimento, e passar a ser mediador”. Não cumprir o currículo também assusta, pois, a maioria preza por um ensino linear e sistematizado dos conteúdos matemáticos. Ter a disposição de adquirir conhecimentos de outras áreas, uma vez que situações problemas que envolvam a interdisciplinaridade podem surgir.

Segundo LINS (2005) este “medo” está relacionado com o medo que criamos de algo desconhecido o famoso “monstro”, aquele que assusta. “O monstro me paralisa exatamente porque não sei como ele funciona, como deve agir com relação a ele, não sei o que posso dizer dele” (LINS, 2005, p. 102).

Em relação as vantagens, percebemos que eles reconhecem as potencialidades da Modelagem Matemática em desenvolver habilidades como, pensar, tomar decisões, elaborar estratégias, argumentar, interpretar, avaliar, investigar, rever conteúdos, aprender conteúdos, entre outras.

Mesmo aqueles, um pouco mais resistentes, se mostraram dispostos a tentarem, o que nos leva a acreditar que o conhecimento sobre algo é que desmistifica, que o torna possível e transforma o “monstro” em um “bichinho de estimação”.

Referências

ALMEIDA, L. M. W.; BRITO, D. S. **Atividades de Modelagem Matemática: que sentido os alunos podem lhe atribuir?** Ciência e Educação, v.11, n. 3, p. 483- 498, 2005a.

ALMEIDA, L. M. W.; SANTOS F. V. S. **O software Modellus em situações de Modelagem Matemática: uma reflexão sobre as possibilidades de um software educativo.** In: II Encontro Paranaense de Informática Educacional. Anais eletrônicos do II ENINED. Foz do Iguaçu. Paraná. 2006.

BARBOSA, J. C. **Modelagem matemática e a perspectiva sócio-crítica.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., São Paulo: SBEM, 2003.

BOGDAN, R. C., BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem.** Campinas: FE/UNICAMP, 1992.329p. (tese, doutorado).

D’AMBROSIO, B. **Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. Proposições**, v. 4, n. 1, p. 34-40, 1993.



LIBANEO, José Carlos. **Diretrizes curriculares da pedagogia: imprecisões teóricas e concepção estreita da formação profissional de educadores.** Educ. Soc., Campinas, v. 27, n. 96, 2006.

OLIVEIRA JÚNIOR, F. G. **Modelagem Matemática e Neurociências: Algumas Relações.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande-MS. 2020.

LINS, R. C. **Matemática, monstros, significados e educação matemática.** In: M. A. V. Bicudo, M. C. Borba. (Org.). Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez Editora, 2004.

NÓVOA, A. **Os Professores e a sua Formação.** Lisboa, Portugal: Dom Quixote, 1992.

NOVAK, Joseph Donald. **Uma teoria de educação.** Tradução de Marco Antonio Moreira. São Paulo: Pioneira, 1981, 252 p.

SOUZA, D. C. **Representações sociais e modelagem matemática:** um estudo envolvendo o ensino de matemática na formação de pedagogos. 2020. Nf. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande-MS. 2020.

PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática. In: BICUDO, M. A. V. BORBA, M. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2004, p. 250-263.

ROSA, C. C. **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.