

AULAS DE MODELAGEM MATEMÁTICA EM TEMPO DE PANDEMIA: UM RELATO DA EXPERIÊNCIA VIVIDA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2021.10.23.352-371>

Rosangela Ramon¹
Tiago Emanuel Klüber²

Resumo: Este relato busca apresentar reflexões sobre a experiência vivida ao ministrarmos a disciplina *Resolução de Problemas e Modelagem Matemática* alocada no terceiro ano do curso de Licenciatura em Matemática. As aulas foram realizadas no período de isolamento social devido à pandemia ocasionada pela COVID-19, de forma remota por meio da plataforma *Teams*. No texto, descrevemos um modo de trabalho que, partindo de tarefas de Modelagem explora aspectos teóricos da produção acadêmica da área da Modelagem, prática já realizada em aulas presenciais e que foi transposta para o ensino remoto, bem como os procedimentos de condução das aulas, as tarefas de Modelagem realizadas e algumas reflexões sobre como a prática foi realizada. Com isso, compreendemos que a abordagem adotada na disciplina se mostrou como um importante modo de proporcionar aos estudantes uma visão e uma vivência da articulação entre a teoria produzida pela comunidade acadêmica da área da Modelagem Matemática na Educação Matemática e a implementação de tarefas de Modelagem. Por outro lado, apresentamos os anseios e as dificuldades ao ministrar uma disciplina de Modelagem em aulas remotas.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Ensino remoto. Experiência vivida. Educação Matemática.

MATHEMATICAL MODELING CLASSES IN PANDEMICS TIME: A REPORT OF THE LIVED EXPERIENCE

Abstract: This report seeks to present reflections on the lived experience when we teach the discipline Problem Solving and Mathematical Modeling allocated in the third year of the Licentiate Degree in Mathematics course. The classes were held in the period of social isolation due to the pandemic caused by COVID-19, remotely through the Teams platform. In the text, we describe a way of working that, starting from Modeling tasks, explores theoretical aspects of academic production in the field of Modeling, a practice already carried out in face-to-face classes and which was transposed to remote teaching, as well as the procedures for conducting these classes, the Modeling tasks performed and some reflections on how the practice was performed. With this, we were able to understand that the approach adopted in the discipline proved to be an important instrument to provide students with a vision and experience of the articulation between the theory produced by the academic community in the area of Mathematical Modeling in Mathematics Education and implementing modeling tasks. On the other hand, we present the anxieties and difficulties of teaching a discipline of Modeling in remote classes.

Keywords: Mathematical Modeling. Remote teaching. Lived experience. Mathematical Education.

Introdução

A pandemia ocasionada pela *Corona Virus Disease 2019* (COVID-19), além das dificuldades financeiras e psicológicas associadas a ela, se apresentou aos professores como

¹ Doutoranda em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste). E-mail: rosangela.ramon@ifsc.edu.br - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1105-8139>

² Doutor em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, (Unioeste). E-mail: tiagokluber@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0971-6016>

um agravante a mais, devido ao novo formato das aulas. Em virtude da gravidade da pandemia, a suspensão das aulas presenciais ocorreu em todo o território brasileiro. O Governo do Estado do Paraná, via decreto nº 4230 (PARANÁ, 2020), determinou, como tentativa de conter o avanço da COVID-19, que as aulas em escolas estaduais públicas e privadas e em universidades públicas estaduais fossem suspensas a partir de 20 de março de 2020. Para que os estudantes não ficassem sem aulas, o Governo Federal, através da portaria nº 343 (BRASIL, 2020)³, autorizou, em caráter excepcional, a substituição das disciplinas presenciais, em andamento, por aulas remotas⁴.

Em meio a esse contexto de pandemia, professores, alunos e demais membros da comunidade escolar precisaram repensar os aspectos concernentes ao ensino remoto. Aos professores, de imediato e repentinamente, exigiu-se uma adaptação a uma educação mediada por tecnologias. “Como única possibilidade disponível, as redes de ensino públicas e particulares se debruçam a viabilizar a continuidade do ensino pelas mãos de diferentes recursos tecnológicos (canais de televisão, salas virtuais, aplicativos, dispositivos móveis, etc.)” (BATISTA *et al*, 2021, p. 3).

Como adaptar a dinâmica das aulas presenciais para os ambientes virtuais imposto pelas aulas remotas? Como trabalhar com aulas remotas quando alunos, professores e demais membros da comunidade escolar não estavam preparados? Como lidar com as dificuldades de acesso e de conhecimentos das tecnologias digitais (TD) necessárias ao ensino remoto? Batista *et al* (2021) destacam que a pandemia revelou “[...] um grande quantitativo de excluídos digitais, evidenciados pela supressão de milhares de alunos do processo educativo” (p. 3) por estes não possuírem acesso às TD necessárias para essa forma de ensino. Os professores, na grande maioria sem uma formação específica para essa modalidade, necessitaram fazer uso de ferramentas e metodologias que eles mesmos não conheciam, ocasionando “[...] desencontros deste profissional com as TD” (BATISTA *et al*, 2021, p. 3). Os autores ainda salientam que a presença de tecnologias nas instituições de ensino não é uma novidade, visto que muitas instituições possuem computadores, projetor, internet..., mas que, “[...] o mais difícil e o mais estranho para nós educadores matemáticos tenha sido admitir que o tecnológico se precipitou e chegou antes que pudéssemos prever como lidar com ele,

³ Essa forma de ensino se estendeu para o ano de 2021, em alguns estados e estabelecimentos de ensino. Outros, retornaram às atividades presenciais, respeitando medida restritiva de funcionamento.

⁴ As aulas remotas ocorrem baseadas com os mesmos princípios das aulas presenciais, ou seja, professor e estudantes, em horário preestabelecido, se encontram para que as práticas pedagógicas se efetivem. Porém as aulas ocorrem via computador ou celular, em salas virtuais, possibilitadas por plataformas como Teams, Google Meet, Zoom, entre outras.

mesmo que estivéssemos discutindo há anos novos objetivos para a educação” (BATISTA *et al*, 2021, p. 4). Existe um abismo entre ter acesso às TD e saber como desenvolver, como conduzir as aulas somente por meio das TD. Provavelmente, esse anseio ficou e ainda está presente nos professores que precisam lidar com o difícil contexto educacional, ao qual a pandemia impôs.

Em meio a esse contexto, de pandemia, de busca - e também de insegurança - ministramos parte da disciplina intitulada Resolução de Problemas e Modelagem Matemática (RPMM) do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste. Situação que consideramos relevante divulgar, através de relatos de experiência, práticas realizadas, pois, segundo Bicudo (1993, p. 20), “[...] quem viveu a experiência e a julga significativa sob perspectivas indicadas conta aos outros o que foi feito e o que foi conseguido”. Nesse sentido, este relato permite socializar e compartilhar a experiência vivida ao ministrarmos uma disciplina no formato remoto, podendo auxiliar outros professores, principalmente do Ensino Superior, com interesse em Modelagem Matemática na Educação Matemática (MMEM)⁵ a pensar sobre a temática. Para além do apresentado, este relato objetiva divulgar um modo de trabalho, que já era realizado em aulas presenciais e foi transposto para o ensino remoto. Este modo de proceder consiste chegar à dimensão teórica por meio da dimensão prática que é engajada e incorporada pelo docente, recorrendo a textos produzidos pela comunidade acadêmica que investiga MMEM para esclarecer a própria prática. Dito de outro modo, partindo de tarefas (propostas organizadas pelo professor) de Modelagem, convidando os estudantes à atividade (ações desenvolvidas pelos estudantes em função das tarefas propostas), buscamos explorar aspectos teóricos da produção acadêmica, sempre privilegiando a dialogicidade, trabalhos em grupos, a participação ativa dos estudantes durante as aulas, a interação entre os estudantes e também entre professor e estudante. Este modo de proceder pode amenizar alguns prejuízos, como a ausência de participação nas aulas, os quais poderiam ser enfrentados em aulas remotas pautadas principalmente na exposição de conteúdo pelo professor, em que os estudantes não exercem o papel ativo na construção do conhecimento.

Ademais, o relato permite aos autores deste texto, de certa forma, uma reflexão sobre a própria prática⁶, possibilitando uma maior compreensão das potencialidades e das fragilidades

⁵ Na sequência do texto, para evitar repetições textuais, algumas vezes usaremos Modelagem Matemática ou Modelagem para referir-se à Modelagem Matemática na Educação Matemática

⁶ A prática que aqui nos referimos é correlata aos que-fazer, ao como-fazer, portanto, aos modos próprios de agir didática e pedagógicamente dos autores, quando conduzem as suas aulas.

ocorridas durante a realização das aulas, contribuindo assim para melhorias de práticas futuras relacionadas à MMEM, tanto em aulas remotas como em aulas presenciais.

No que concerne a MMEM, tema de interesse deste relato, podemos afirmar que as práticas de Modelagem nas escolas apresentam influências teóricas de parâmetros emprestados da Matemática Aplicada (BARBOSA, 2004). A Modelagem Matemática na perspectiva da Matemática Aplicada (MMMA) é utilizada na tentativa de representar parte da realidade em termos matemáticos. Dym (2004) concebe a MMMA como uma atividade cognitiva, em que o modelador pensa e cria modelos para descrever como os dispositivos ou objetos de interesse se comportam. Assim, na visão deste autor, o objetivo principal está relacionado a obter um modelo que descreva, de forma coerente, a realidade e, a partir do modelo obtido, seja possível tirar conclusões da situação modelada.

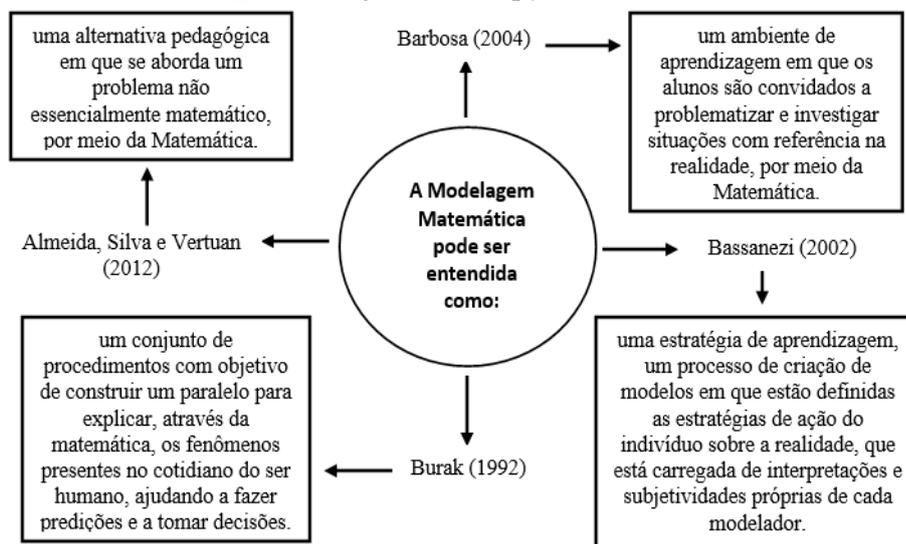
Blum e Niss (1991) destacam alguns argumentos para a inclusão da MMEM em práticas escolares, os quais continuam sendo evocados na literatura da área: o formativo, o de competências críticas, o de utilidade, o de alternativa epistemológica, entre outros. Os autores destacam ainda que a inclusão da MMEM pode fornecer ao estudante um rico arsenal para entender e interpretar a própria Matemática em todas suas facetas. O argumento formativo contribui para o desenvolvimento de atitudes e competências gerais, tais como a criatividade e a habilidade na resolução de problemas. O argumento de competências críticas auxilia a preparação dos estudantes para a vida como cidadãos atuantes na sociedade, competentes para ver e formar juízos próprios, reconhecer e entender exemplos representativos de aplicações de conceitos matemáticos. O argumento de utilidade tem como intuito a preparação do estudante em utilizar a Matemática como ferramenta para resolver problemas em diferentes situações e áreas. O argumento de aprendizagem facilita a compreensão de argumentos matemáticos, auxilia o estudante a guardar os conceitos e os resultados, e a valorizar a própria Matemática. O argumento de alternativa epistemológica atua, dessa forma, como uma metodologia alternativa mais adequada às diversas realidades socioculturais (BLUM; NISS, 1991).

Mesmo que a comunidade acadêmica brasileira admita de forma consensual os argumentos favoráveis para utilização da MMEM, tais como os apresentados por Barbosa (2004) e Bassanezi (2002), não existe um consenso sobre a concepção de Modelagem. A Figura 1 apresenta algumas das concepções de MMEM.

Com base nas concepções defendidas por Burak (1992), Bassanezi (2002) e Barbosa (2004), fica evidenciado, dentre outros aspectos, o sentido de tornar as práticas de ensino de Matemática mais próximas das experiências vividas dos estudantes, com temáticas que estão

presentes no seu cotidiano. Almeida, Silva e Vertuan (2012), enfatizam a abordagem de problemas não matemáticos, por meio da Matemática, concebendo a MMEM como uma alternativa para o ensino da Matemática.

Figura 1: Algumas concepções de MMEM



Fonte: Os autores.

Apresentados alguns dos elementos presentes na MMEM, segundo autores da área, passamos à descrição do contexto, dos procedimentos adotados, das tarefas de Modelagem⁷ desenvolvidas durante a realização das aulas e apresentamos algumas reflexões da experiência vivida.

Descrição do contexto em que as aulas foram realizadas

Este relato descreve a experiência vivida pelos autores deste texto na disciplina de RPMM, na qual a primeira autora participou como professora convidada e o segundo autor era o professor responsável. Cabe destacar que essa disciplina já havia sido ministrada pelo segundo autor por diversas vezes, mas sempre presencialmente, sendo essa a primeira vez a ser ministrada de forma remota.

O relato descreve a experiência vivida no que se refere à parte destinada à Modelagem Matemática, visto que a disciplina foi ministrada em dois blocos: o primeiro direcionado à Modelagem Matemática (primeiro semestre de 2021); e o segundo à Resolução de Problemas

⁷ As tarefas de Modelagem são situações, normalmente, propostas pelo professor e que necessitam ser interpretada e desenvolvida pelo estudante. As atividades de Modelagem referem-se ao que os estudantes realizam. As tarefas de Modelagem buscam envolver os estudantes em atividade de Modelagem. Compreendemos práticas de Modelagem, como sendo a realização de tarefas e atividades de Modelagem.

(segundo semestre de 2021). A disciplina faz parte da grade curricular do curso de licenciatura em Matemática, com duração de 4 anos e com aulas no período noturno, alocada no terceiro ano do curso. No ano de 2021, estavam matriculados na disciplina 14 estudantes. Por estarmos em isolamento social devido a COVID-19, as aulas ocorreram de forma remota, com momentos síncronos e assíncronos⁸, com dois encontros semanais com duração de duas horas cada.

Para dar suporte à disciplina foi utilizada a plataforma colaborativa *Microsoft Teams*, a qual a universidade possui uma licença/convênio para uso. Nessa plataforma, é possível a criação de salas virtuais, local destinado à interação entre estudantes e professores, bem como o compartilhamento e armazenamento de arquivos, realização de videoconferência, entre outras funcionalidades. As aulas síncronas foram gravadas e ficaram disponíveis aos estudantes para consulta.

Procedimentos adotados durante as aulas

Dados os objetivos da disciplina⁹ no que se refere à Modelagem Matemática e a própria constituição da MMEM, enquanto possibilidades metodológicas para a Educação Básica, que enfatizam as ações, optamos por abordar a Modelagem por meio dela mesma, ou seja, partir de tarefas de Modelagem para explorar os aspectos teóricos presentes nela, proporcionando um debate profícuo entre as práticas realizadas e referenciais teóricos da área, mantendo os princípios dialógicos e problematizadores ao longo das disciplinas. Para a primeira autora deste relato, essa forma de proceder se mostrou como uma novidade. Para o segundo autor, esse modo de condução já era uma prática vigente em suas aulas presenciais e foi transposto para o ensino remoto.

O planejamento das aulas, por parte dos professores, também ocorreu de forma virtual. Em um primeiro momento, foi discutida a condução da disciplina, como seria abordada, ficando definida a necessidade de ação diversificada, sendo pré-selecionados alguns textos e palestras, não ficando estabelecido, rigidamente, em qual momento seriam utilizados. Com os

⁸ As aulas síncronas são realizadas ao vivo, com data e hora marcada, em que estudantes e professores estão presentes em salas virtuais, interagindo por meio de conversas e explicações. Já as aulas assíncronas são momentos de estudos, com clara intenção pedagógica, realizados pelo estudante, sem a necessidade da presença virtual dos colegas e professores em uma sala virtual.

⁹ Dentre os objetivos, destacamos: analisar e discutir os aspectos teóricos e aplicados relativos à Modelagem Matemática; aplicar a Modelagem Matemática à Modelagem Matemática como uma opção metodológica para conteúdos estruturantes na Educação Básica e enquanto aplicação da Matemática; destacar problemas e modelos relacionados a questões ambientais.

passar das aulas, na medida em que as interações aconteciam e os professores foram identificando os interesses e conhecendo um pouco da realidade dos estudantes, as tarefas de Modelagem foram definidas e os textos e as palestras foram sendo articulados e disponibilizados aos estudantes.

Os procedimentos adotados na disciplina foram: a) desenvolvimento de tarefas de MMEM, remotas e síncronas; b) estabelecimento de grupos de trabalho para o desenvolvimento das tarefas, envolvendo atividades remotas síncronas e assíncronas; c) análises e reflexões sobre as práticas, mediadas pela literatura e roteiros, em aulas remotas e síncronas; d) análise de palestras acadêmicas sobre os temas da ementa, em momentos assíncronos, com posterior debate em aulas síncronas e articulação com as atividades práticas realizadas; e) realização de autoavaliação e avaliação por pares, a partir de ficha avaliativa¹⁰ (Figura 2).

Figura 2: Fragmento da ficha utilizada para a avaliação e autoavaliação

Ficha de Autoavaliação e avaliação por pares				
Tarefa:				
Avalie os seus colegas e se autoavalie a partir dos seguintes critérios:				
1. Nunca 2. Raramente 3. Às vezes 4. Frequentemente 5. Sempre 6. Não se aplica				
	Estudante 1 (Autoavaliação)	Estudante 2	Estudante 3	Estudante 4
1) Quanto à elaboração do problema				
a) Contribui com ideias e opiniões?				
b) Escuta as opiniões e as ideias dos colegas?				
c) Teve dificuldade de concordar com a proposta definida pelo grupo?				
2) Quanto ao levantamento dos dados (pesquisa).				
a) Colabora com o proposto na eficácia da busca dos dados?				
b) Expressa os desacordos de forma educada?				

Fonte: Adaptado de Pacheco (2020).

Como já mencionado, buscamos oportunizar aos futuros professores, estudantes de licenciatura em Matemática, tanto a vivência com práticas de Modelagem Matemática como o estudo teórico produzido pela comunidade acadêmica da MMEM. Para tanto, o ponto de

¹⁰ A ficha proposta por Pacheco (2020) apresenta sete critérios para a realização da autoavaliação e avaliação por pares, avaliando o desempenho na elaboração do problema, no levantamento dos dados, na busca de soluções, no trabalho matemático, na apresentação dos resultados, no seu desempenho e no desempenho do grupo. Cada um desses critérios é composto por subitens. A ficha também contempla uma questão aberta destinada a descrever algum aspecto que o estudante considere relevante. A ficha foi utilizada como parte da avaliação dos estudantes na disciplina de RPMM.

partida foram as tarefas de Modelagem, utilizando-as como exemplares para discussão de aspectos teóricos, que foram sendo esclarecidos pela literatura da área. Ressaltamos que partir de tarefas de Modelagem se mostrou como uma possibilidade interessante para entrelaçar teoria e prática. Consideramos relevante esse entrelaçamento para a formação dos futuros professores, visto que, tanto a vivência com tarefas de Modelagem como os aspectos teóricos produzidos pela comunidade possibilitam esclarecimentos sobre a implementação de práticas de Modelagem nas aulas de Matemática da Educação Básica, *locus* de atuação profissional visado pela licenciatura.

Assim, após as tarefas de Modelagem Matemática disponibilizadas aos estudantes, foram abordados aspectos teóricos, por meio de textos e palestras¹¹ disponíveis sobre a temática, sendo realizados debates, conversas, reflexões dos aspectos presentes na produção acadêmica relacionando com a atividade de Modelagem realizada. Cabe ressaltar que, diversas vezes, devido à dinamicidade das aulas, própria de práticas de Modelagem, o planejamento das aulas necessitou ser revisto, sempre mantendo a dialogicidade necessária para a articulações das ideias e pensamentos.

As tarefas de Modelagem Matemática eram realizadas em aulas síncronas, via plataforma *Teams*. Em um primeiro momento, era introduzida a tarefa e realizada discussões sobre ela. Em algumas tarefas de Modelagem foram apresentados problemas e ou perguntas, outras vezes foram apresentadas situações-problema e sua contextualização. Também foram propostas tarefas em que os estudantes necessitavam escolher o tema a ser investigado. Em um segundo momento, os estudantes eram direcionados a uma outra sala virtual (utilizando a ferramenta disponível da plataforma *Teams*), para que, em grupos, contendo 3 ou 4 integrantes, discutissem e apresentassem possíveis soluções para a tarefa proposta. Os professores da disciplina “circulavam” entre as salas virtuais para a mediação no desenvolvimento da atividade de Modelagem. Dependendo da tarefa proposta, os estudantes precisavam fazer pesquisas para a realização da atividade, necessitando de mais encontros para a finalização da atividade. Quando isso ocorria, na aula seguinte, as discussões, nos pequenos grupos, eram retomadas, dando sequência à atividade iniciada na aula anterior. Em um terceiro momento, quando a finalização da atividade ocorria em todos os pequenos grupos, eram realizadas as apresentações das possíveis soluções encontradas, bem como do

¹¹ As palestras, a que nos referimos neste texto, foram promovidas e gravadas pelo grupo de Formação Continuada de Professores em Modelagem Matemática na Educação Matemática (FCPMMEM), projeto de extensão vinculado ao Programa de pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática da Unioeste, campus Cascavel, e realizadas no ano de 2020, em formato *on-line*.

processo de resolução adotado pelos estudantes, as dificuldades encontradas e as potencialidades da atividade realizada.

Consideramos o momento de socialização, realizado pelos estudantes, do desenvolvimento da atividade de Modelagem de grande valia tanto para a compreensão das diferentes estratégias utilizadas pelos diferentes grupos, como para valorização e estímulo à participação ativa dos estudantes, além de incentivar os estudantes, futuros professores, a também valorizarem esse tipo de prática.

Cabe destacar que, alguns alunos, participaram das discussões de forma menos acentuada. Acreditamos que isso decorre de aspectos variados, como a sala virtual, ambiente este que não faz parte das atividades corriqueiras presentes na sua formação, pela própria individualidade de cada estudante, bem como pelo estilo de engajamento individual de cada sujeito neste tipo de tarefa, conforme o seu histórico pessoal.

O Quadro 1 apresenta as tarefas de Modelagem Matemática que foram propostas ao longo da disciplina, apresentando uma breve descrição da forma como foi conduzida, os temas não matemáticos abordados e os conceitos/conteúdos matemáticos elencados.

Quadro 1: Tarefas de Modelagem

Atividade realizada	Descrição	Tópicos abordados
<p>Tarefa 1: Explorando dados, curvas e modelos sobre COVID-19</p>	<p>Com base em dados sobre o número de mortes ocorridos no Brasil de fevereiro de 2020 a dezembro ocasionadas pela COVID-19, apresentados em um plano cartesiano, foi questionado aos estudantes sobre o significado do gráfico. Para tanto, os estudantes deveriam expor o significado usando três palavras no <i>software on-line mentimeter</i>¹², que gerou uma nuvem de palavras contendo as principais ideias apresentadas pelos estudantes, que foram discutidas entre os estudantes e professores.</p> <p>Após esse momento, foi solicitado que os estudantes, divididos em grupos e direcionados a outra sala virtual, apresentassem uma função Matemática que melhor descrevesse os dados apresentados. Por um determinado período o professor circulou virtualmente pelas salas para mediar as discussões e entendimentos. Encerradas as discussões, cada grupo expôs as suas conclusões e as dificuldades encontradas durante a atividade.</p>	<p><i>Temáticas abordadas:</i> mortes ocasionadas pela COVID-19, número de infectados, cuidados a serem tomados para evitar a contaminação.</p> <p><i>Conceitos matemáticos elencados:</i> significado de um gráfico, gráfico de funções, funções trigonométricas, estimativas, ajuste de curvas.</p>

¹² Permite criar e compartilhar apresentações, com feedback em tempo real, de questionários através de nuvens de palavras e gráficos. O aplicativo pode ser acessado em: <https://www.mentimeter.com/app>.

<p>Tarefa 2: Como está distribuído o meu tempo?</p>	<p>Os estudantes foram indagados sobre a distribuição do tempo em sua rotina semanal. Em grupos, em uma sala virtual, os estudantes realizaram discussões e destacaram as principais atividades realizadas e o tempo destinado em cada uma dessas atividades pelos integrantes do grupo. Mesmo parecendo ser uma tarefa fácil, muitos estudantes mencionaram nunca terem feito essa análise. Após os dados terem sido coletados pelos diferentes grupos, analisados e apresentados para os demais estudantes, os dados de todos os grupos foram compilados e discutidos entre todos os estudantes. Essa atividade proporcionou, de certa forma, conhecer um pouco dos hábitos diários dos estudantes e identificar fragilidades na organização em suas rotinas diárias.</p>	<p><i>Temáticas abordadas:</i> a importância de destinar tempo para a prática de exercícios físicos, tempo para descanso e para realização de refeições, medidas indispensáveis para manutenção da saúde; excesso de tempo gasto com jogos eletrônicos.</p> <p><i>Conceitos matemáticos elencados:</i> organização de dados em tabelas, gráfico de barras e setores, média, moda, mediana, desvio padrão.</p>
<p>Tarefa 3: Meia vida dos medicamentos</p>	<p>Os professores iniciaram a aula apresentando textos que continham informações sobre o uso de medicamentos por brasileiros. Aos estudantes, em grupo, foi sugerido que identificassem, em bulas de medicamentos conhecidos, a meia vida. Os professores, através de diálogos, exploraram o conceito de meia vida de um medicamento. Com base no valor da meia vida encontrada nas bulas, foi realizada a seguinte indagação: O que ocorre com a concentração do medicamento no organismo, levando em consideração a meia vida do medicamento? A resolução da situação-problema proposta foi realizada por diferentes estratégias pelos diferentes grupos. A explanação, pelos dos estudantes, de como cada grupo resolveu o problema permitiu discussões sobre a valorização de diferentes modos de resolver um mesmo problema.</p>	<p><i>Temáticas abordadas:</i> consumo de remédio pelos brasileiros, meia vida de um medicamento, a importância da ingestão de medicamentos somente com orientação médica.</p> <p><i>Conceitos matemáticos elencados:</i> conceito de função exponencial, gráfico de função exponencial, progressões geométricas, ideia intuitiva de limite, equação diferencial ordinária separável.</p>
<p>Tarefa 4: Custo anual de água gasta no banho</p>	<p>Os professores iniciaram a aula perguntando: Quanto você gasta anualmente com a água destinada para o banho? Em grupos, os estudantes deveriam encontrar uma maneira de responder o questionamento. Nessa tarefa, foram realizadas diferentes estratégias para a obtenção dos dados, tais como a coleta de água no chuveiro, uso dos dados de vazão contidos no manual do chuveiro, uso de conta de água e energia. A possibilidade de realizar um experimento foi vista com bons olhos pelos estudantes, visto que despertou interesse na atividade.</p>	<p><i>Temáticas abordadas:</i> consumo consciente de água, aspectos ambientais e de higiene pessoal;</p> <p><i>Conceitos matemáticos elencados:</i> regra de três, proporção, conversão de medidas, volume, operações aritméticas e precisão de medidas experimentais.</p>
<p>Tarefa 5: Adaptação de um problema de um livro didático para uma</p>	<p>Aos estudantes, foi solicitado, que em grupo, selecionassem, de um livro didático, uma situação-problema e a adaptassem para uma atividade de Modelagem Matemática para ser aplicada aos seus colegas da disciplina, na qual</p>	<p><i>Temática abordada:</i></p> <p>Grupo 1- Atletismo e os jogos olímpicos;</p> <p>Grupo 2- A quadra de voleibol da escola e a quadra oficial dos jogos</p>

atividade de Modelagem	teriam a oportunidade de vivenciar a implementação de uma prática de modelagem.	<p>olímpicos;</p> <p>Grupo 3 - Produção de lápis de cor da Faber Castell;</p> <p>Grupo 4 - Melhor plano para celulares smartphones e planos de Internet, um estudo de possibilidades.</p> <p><i>Conceitos matemáticos elencados:</i></p> <p>Grupo 1 - Velocidade média, conversão de medidas, operações aritméticas;</p> <p>Grupo 2 - Área e perímetro de figuras planas;</p> <p>Grupo 3 - Volume de cilindros, regra de três, conversão de medidas;</p> <p>Grupo 4- Operações aritméticas, função de duas variáveis;</p>
<p>Tarefa 6: Escolha do tema por interesse do grupo.</p>	<p>Os professores iniciaram a aula sugerindo que cada um dos grupos escolhesse temas não matemáticos que fossem de seu interesse para fazer uma pesquisa.</p> <p>Cada grupo de estudantes elegeu uma situação-problema ou uma temática de seu interesse e durante as aulas realizaram pesquisas sobre os temas e exploraram aspectos matemáticos presentes nas situações.</p>	<p><i>Temáticas abordadas:</i></p> <p>Grupo 1- Trajetória de aviões;</p> <p>Grupo 2- Ampliação da produção de biogás na cidade de Cascavel, PR.</p> <p>Grupo 3- Produção de animes e tempo destinado para assistir uma série completa.</p> <p>Grupo 4- As <i>loot boxes</i> (caixas de recompensas) em jogos <i>on-line</i>.</p> <p><i>Conceitos matemáticos elencados:</i></p> <p>Grupo 1- Geometria plana, Geometria geodésica, trigonometria;</p> <p>Grupo 2- Tabelas, gráficos, porcentagem, função receita, função lucro, função gasto;</p> <p>Grupo 3- Operações aritméticas, conversões de unidade de medida (tempo);</p> <p>Grupo 4- Probabilidade, gastos com aquisição de <i>loot box</i> e ganhos.</p>

Fonte: Os autores.

Cabe destacar que foram disponibilizados aos estudantes textos e ou palestras (Quadro 2) abordando aspectos de cunho teórico, vinculados às produções acadêmicas da comunidade de MMEM articulado com as atividades de Modelagem realizadas.

Quadro 2: Textos e palestras abordados na disciplina de RPMM

Tipo	Título	Autores/Palestrante
Palestra 1	Do Planejamento à Realização-Histórias de Aulas com Atividades de Modelagem Matemática ¹³	Rodolfo Eduardo Vertuan
Palestra 2	Modelagem Matemática e currículo ¹⁴	Ana Paula dos Santos Malheiros

¹³ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ixM-MTOOLZE&t=30s>

¹⁴ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=uxeI8iNK_fm&t=36s

Palestra 3	Tópicos da Modelagem na Educação Matemática e na Formação de Professores ¹⁵	Dionísio Burak
Artigo 1	Entre planejar e executar atividades de modelagem: as contribuições em um grupo colaborativo ¹⁶	Thais Fernanda Pinto, Fernando Henrique de Lima, Renata Rodrigues de Matos Oliveira, Gabriel Mancera Ortiz
Artigo 2	Um estudo sobre planos de atividades de Modelagem Matemática ¹⁷	Thais Fernanda Pinto, Jussara de Loiola Araújo
Capítulo 2 do livro “Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática”	Encaminhamentos didáticos pedagógicos no contexto de uma atividade de Modelagem Matemática para a Educação básica ¹⁸	Dionísio Burak, Tiago Emanuel Klüber

Fonte: Os autores.

Na Tarefa 1 foi possível perceber uma certa timidez e desconforto, por parte dos estudantes na participação da aula. Com o passar das aulas, através dos relatos dos estudantes, constatamos que uma possível justificativa para tal desconforto se dava pela diferença existente na dinamicidade inerentes às práticas de Modelagem e as aulas tradicionais a que estavam acostumados.

A Tarefa 2, embora aparentemente simples, possibilitou aos professores da disciplina conhecer um pouco da rotina diária dos estudantes. Proporcionou, aos estudantes, momentos de reflexão sobre a organização do tempo destinado às atividades desenvolvidas no seu dia a dia, identificando tempo gasto com tarefas não essenciais e a falta de tempo adequado destinado à prática de atividades físicas, descanso e alimentação.

Após a Tarefa 2, foi solicitado aos estudantes que assistissem à Palestra 1, apresentada no Quadro 2, para que fossem levantadas reflexões sobre a implementação de práticas de Modelagem e o planejamento necessário, fazendo um comparativo com as tarefas de Modelagem já realizadas na disciplina.

No que se refere à Tarefa 3, esta possibilitou uma breve análise da concentração de um medicamento no organismo com base na meia-vida e uma reflexão sobre o consumo de medicamentos sem controle médico, visto que a maioria dos estudantes afirmou ingerir

¹⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=UrNh3w16TBQ&t=870s>

¹⁶ Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/cnmem/2019/paper/viewFile/876/987>

¹⁷ Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2933>

¹⁸ Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=S4rIAGAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA45&dq=info:i2ANX0M5X78J:scholar.google.com&ots=trq6zWZOnm&sig=1bTKEFUWKl61cGYhLRpiXH6ZbCc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

medicação sem o devido acompanhamento por profissional da área médica.

Com base nas Tarefas 1, 2 e 3, foram realizadas diversas discussões com relação aos distintos desdobramentos da Modelagem no decorrer das atividades, possibilitando identificar semelhanças e diferenças nas abordagens. Os Artigos 1 e 2, apresentados no Quadro 2, deram subsídios para a discussão de cunho teórico das "regiões de possibilidades"¹⁹ definidas por Barbosa (2004) relacionando com as tarefas já realizadas. Com os artigos supramencionados, também foi possível explorar as diferentes perspectivas (a realística, a epistemológica, a sócio crítica, a educacional e a contextual), definidas por Kaiser e Sriraman (2006), baseado nas intenções do professor ao implementar uma tarefa de Modelagem Matemática.

O valor gasto com o banho, situação abordada na Tarefa 4, possibilitou a vivência de uma atividade diferenciada das demais, visto que, muitos grupos lançaram mão de experimentos empíricos para a obtenção dos dados necessários para a resolução da situação-problema proposta. Ficou evidenciado, nos relatos dos estudantes, que os experimentos realizados despertaram a curiosidade e o interesse durante a atividade, trazendo para o contexto das discussões questões essenciais sobre o consumo de água e energia elétrica, além do envolvimento de conteúdos matemáticos.

Visando dar um subsídio teórico e prático sobre como abordar e elaborar tarefas de Modelagem, foi sugerido aos estudantes assistirem à Palestra 2, apresentada no Quadro 2, na qual as explanações emergiram a respeito dos currículos escolares, dos materiais didáticos (livros didáticos e apostilas) aos quais os professores precisam seguir em determinadas escolas e em como articular atividades de Modelagem nesse contexto educacional. Assim, com base na Palestra 2, e nas discussões frente às temáticas abordadas na referida palestra, foi solicitado aos estudantes a adaptação de um exercício de um livro didático para uma tarefa de Modelagem. Até essa Tarefa 5, os estudantes necessitavam resolver uma situação-problema. Nesse momento, tinham como incumbência adaptar/estruturar um problema ou situação de livro didático em uma tarefa de Modelagem. Para alguns estudantes, isso se apresentou como um desafio, o qual pode estar relacionado ao fato que os estudantes, enquanto alunos de graduação, não estão acostumados com esse tipo de atividade. Segundo os relatos dos próprios estudantes, na maioria das vezes, são incentivados a resolver problemas fictícios, com base em teorias/conteúdos estudados previamente. A ação de

¹⁹ A partir de estudos prévios, Barbosa (2004) apresenta três regiões de possibilidades para o desenvolvimento de tarefas de MMEM, os quais o autor chama de "casos". No caso 1 o professor é o responsável pela apresentação, formulação e simplificação da situação-problema. No caso 2 o professor é o responsável pela formulação da situação-problema. As demais etapas envolvem a participação ativa do estudante. No caso 3, as tarefas são mais abertas e os estudantes partem de situações não matemáticas que são de seu interesse.

criar/formular/reformular/elaborar não se faz presente, de modo recorrente, no processo formativo dos acadêmicos.

No momento da implementação da prática de Modelagem, Tarefa 5, que proporcionou aos futuros professores vivenciarem, de certa forma, a condução de uma aula com Modelagem Matemática, demo-nos conta de que alguns grupos não haviam compreendido características importantes da Modelagem. Por exemplo, na tarefa de Modelagem que elaboraram e disponibilizaram aos colegas, as informações apresentadas eram inventadas, gerando discussões entre o grupo e o docente responsável, ficando evidenciado que não tinham compreendido que as situações-problema não deveriam conter dados fictícios (inventadas para se encaixarem no problema), mas que necessitavam ser extraídas da realidade vivida pelos estudantes. Ao serem questionados sobre as informações contidas na situação-problema, alguns estudantes relataram não ter ficado claro o aspecto que diz respeito a problemas do cotidiano. Essa característica já havia sido explorada nas tarefas anteriores, porém foi possível retomá-la para promover o entendimento. Esse foi um momento importante para rever as concepções de Modelagem Matemática e esclarecer as dúvidas existentes. Para dar um suporte teórico, foi disponibilizado o Capítulo 2 do livro “Práticas de Modelagem Matemática na Educação Matemática”. Com base nesse texto e nas demais tarefas realizadas, foi possível enfatizar diversos aspectos presentes na teoria da MMEM, sanando assim, possíveis lacunas evidenciadas no entendimento das abordagens. Segundo o relato dos estudantes, esse texto foi importante e esclareceu diversos aspectos práticos e teóricos. Cabe ressaltar que, após as discussões, as tarefas de Modelagem elaboradas pelos estudantes se mostraram criativas e interessantes.

Na Tarefa 6, ficou evidenciada a dificuldade de os grupos escolherem um tema de comum interesse para explorar, haja vista a heterogeneidade da composição dos integrantes dos grupos. Após definida a temática, pode-se observar um engajamento entre os integrantes do grupo para desenvolver a atividade proposta. A elaboração da situação-problema ou problema a serem investigados, de certa forma, também foi identificada pelos estudantes como certo grau de complexidade, visto que, novamente precisavam formular uma situação-problema que apresentasse as características da Modelagem Matemática. Segundo os relatos dos estudantes, essa tarefa exigiu mais estudo e dedicação. Destacaram, porém, que foi a tarefa de Modelagem mais interessante, pois estavam pesquisando temas dos quais tinham curiosidade e um maior interesse. Esses aspectos relatados são convergentes aos estudos apresentados por Barbosa (2004), Almeida e Dias (2004), Huf e Burak (2017) ainda que

tenham se reportado a aulas presenciais, ou seja, se mostraram análogos às aulas remotas. Durante a socialização da atividade realizada, emergiu a diversidade de interesses de cada grupo, visto que os temas investigados foram variados. Também destaca-se a criatividade e a interessante abordagem Matemática dada pelos diferentes grupos. Sem dúvida, também, há desvios de conduta dos estudantes, alguns buscando se esquivar das exigências impostas tanto pela postura dos docentes, quanto das próprias tarefas.

Cabe ressaltar que, durante a realização de todas as tarefas, os professores estiveram mediando as atividades, auxiliando na sua condução, seja tirando dúvidas de conceitos matemáticos seja referente aos temas abordados. O diálogo entre professores e estudantes se fez presente em todos os momentos e os estudantes eram incentivados a expor seus pensamentos, ideias, dúvidas e anseios. Muitas vezes, as dúvidas eram sanadas pelos próprios colegas, visto que a condução da aula se dá com uma perspectiva dialética²⁰.

Buscando refletir sobre as tarefas de Modelagem realizadas no decorrer das aulas, bem como o papel da Educação Matemática no contexto da formação inicial de professores, foi solicitado que os estudantes assistissem à Palestra 3, apresentada no Quadro 2, para a discussão das temáticas em questão.

Com base nas diferentes tarefas disponibilizadas durante o transcorrer da disciplina, foi possível, aos estudantes, vivenciar diferentes formas de abordar a Modelagem Matemática, realizando reflexões sobre características presentes em cada uma delas. Questionamentos como “quais são os aspectos semelhantes nas tarefas realizadas?” e “quais foram as diferenças evidenciadas?” proporcionaram discussões e comparativos entre a tarefa e a literatura da área (apresentada no Quadro 2) permitindo uma melhor compreensão de conceitos-chave das produções acadêmicas da área da MEM.

Reflexões sobre a experiência vivida

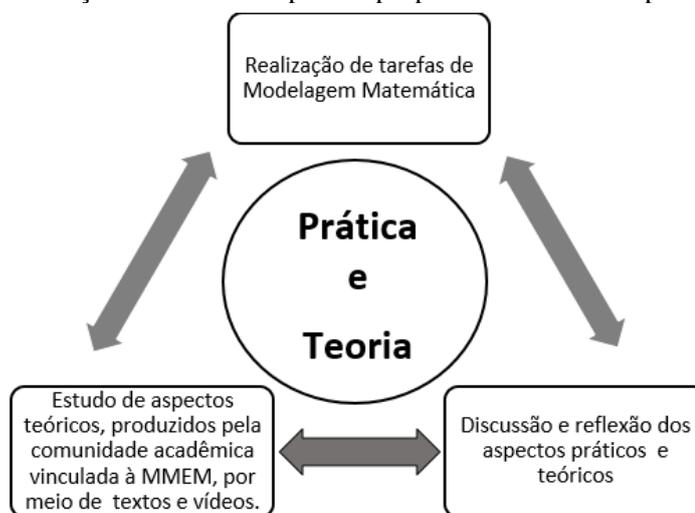
Ao iniciarmos o planejamento da disciplina, não tínhamos um caminho seguro a ser seguido, visto que as aulas remotas se apresentavam como um desafio. Apesar de diversas implementações de práticas de Modelagem já terem sido realizadas pelos autores, em contextos distintos, os desafios e as dificuldades permaneceram ao longo das aulas, iniciando com o planejamento, a definição e a condução das tarefas de Modelagem, o tempo necessário

²⁰ Uma metodologia baseada na dialética entende o estudante como um ser ativo e de relações, na qual o conhecimento não é nem transferido nem inventado e muito menos depositado, mas é construído pelo sujeito na sua relação com os outros e com o mundo (VASCONCELO, 1992).

para cada uma das atividades pelos estudantes, visto que, as aulas dessa disciplina na forma remota eram uma novidade.

A opção de abordar aspectos teóricos da MMEM, por meio de tarefas de Modelagem, favoreceu o aumento de discussões e compreensões sobre a temática, de maneira muito próxima às aulas presenciais. Em suma, isso não tem relação como a base material da realização das aulas, mas sim, com o modo como as aulas são compreendidas, como espaço de diálogo e aprendizagem mútuo, bem como ensino pelo testemunho (FREIRE, 1996). Na articulação entre teoria e prática pode-se ensinar aos estudantes, futuros professores de Matemática, vivenciar aulas orientadas pela Modelagem Matemática, por professores que buscam ensinar pela prática. Esse modo de conduzir as aulas, mesmo antes da pandemia, já vinha se mostrando profícuo, visto que permite, pouco a pouco, a reflexão de aspectos teóricos tendo como exemplo o modo de proceder, o *know-how* dos professores durante as aulas vivenciadas pelos estudantes. Em outras palavras, nem as leituras nem as atividades de Modelagem ocorreram de forma isolada, visto que, durante as tarefas eram discutidos aspectos teóricos e, quando eram abordados textos e palestras, as atividades já realizadas eram retomadas, proporcionando uma articulação entre a teoria e a prática. A Figura 3, representa de forma sucinta, as articulações realizadas durante o andamento das aulas da disciplina de RPMM. As setas apresentadas na Figura 3, representam a possibilidade de relacionamento entre os aspectos teóricos e os de cunho prático. Partir de tarefas de Modelagem proporcionou o estudo de aspectos teóricos e ao compreender os aspectos teóricos possibilitou reflexões sobre os aspectos práticos na implementação de tarefas de Modelagem Matemática.

Figura 3: Articulação entre teoria e prática proporcionada na disciplina de RPMM



Fonte: Os autores.

A partir das manifestações orais e das atitudes da maioria dos estudantes, durante o desenvolvimento das aulas, ficou evidenciada a boa aceitação da Modelagem Matemática como uma possibilidade metodológica de ensino. Porém, os estudantes também destacaram uma preocupação em conduzir aulas, quando guiados pela Modelagem, visto que requer do professor uma maior dedicação no planejamento e na condução do processo. Para muitos estudantes, as tarefas de Modelagem “mais fechadas”, como o caso 1 e caso 2 definidas por Barbosa (2004) poderiam ser realizadas com estudantes da Educação Básica. Já as mais abertas, caso 3 de Barbosa (2004), teriam uma certa complexidade, já que, na visão dos futuros professores, os estudantes da Educação Básica apresentam uma maior dependência dos professores. Ao disponibilizarmos aos estudantes, tarefas de Modelagem sob diferentes enfoques (caso 1, caso 2 e caso 3), como apresentados por Barbosa (2004), pode-se ter aberto uma compreensão mais ampla de aspectos teóricos e de como implementar práticas de Modelagem.

Cabe destacar, ainda, que, por estarmos em aulas remotas, as pesquisas, as buscas por informações e dados foi facilitada, visto que, os estudantes estavam conectados à internet, porém, apenas potencializando algo que já vinha ocorrendo em aulas presenciais, a busca por informações via eletrônica. A realização de atividades empíricas, como descrito nas Tarefas 4, não foi prejudicada, pois os estudantes estavam em suas casas.

Ademais, durante a realização das aulas, a falta do contato presencial, de certa forma, apresentou-se de forma diferenciada das aulas realizadas presencialmente. Na realização de aulas virtuais, por mais que ficasse evidente o esforço dos estudantes e dos professores, parece não favorecer o estabelecimento de um vínculo afetivo, vivenciado em aulas presenciais. Fato que, nos parece levar a um distanciamento entre professor e estudantes. Durante o processo de mediação das atividades de Modelagem, por parte dos professores, constatamos dificuldades em acompanhar o processo realizado pelos estudantes, como as anotações feitas, as tentativas e estratégias de resolução, conversas informais, prática comum em aulas presenciais que fazem uso de Modelagem Matemática.

De forma geral, a participação ativa dos estudantes na realização das atividades propostas aconteceu. No início da disciplina, a participação ocorreu de forma mais tímida, mas, com o passar das aulas, mostrou-se mais engajada. As tarefas de Modelagem “mais abertas”, embora necessitassem de um maior tempo para a realização, culminaram em discussões profícuas tanto no que diz respeito aos aspectos teóricos inerentes à MMEM como na aplicação de conteúdos matemáticos. Para além desses aspectos, possibilitou a ocorrência

de debates, pesquisas e aprofundamentos de “temas não matemáticos”, além dos conceitos matemáticos.

Ao vivenciar a experiência de ministrar aulas de MMEM de forma remota, pudemos refletir sobre o processo de ensino diferenciado. A participação de dois professores na disciplina contribuiu, de certa forma, para que as preocupações fossem minimizadas, pois a troca de experiências por meio das conversas, a mediação de dois professores durante a realização das tarefas de Modelagem e das discussões realizadas com os estudantes, mostrou-se importante para o andamento das aulas. Em todos os momentos, desde o planejamento até a finalização das atividades de Modelagem Matemática, houve um diálogo constante entre os professores ministrantes da disciplina, sempre buscando a adaptação e melhoria das aulas, o que de certa forma contribuiu para uma maior confiança por parte dos professores. No que se refere ao planejamento das aulas a serem ministradas, por parte dos professores da disciplina, mesmo ocorrendo de forma remota (com a prevalência de encontros assíncronos), se mostrou eficaz, visto que, possibilitou diversas discussões e direcionamentos para a disciplina de forma rápida e eficiente.

Ao realizarmos uma reflexão com relação aos objetivos da disciplina de RPMM, pudemos aferir, no nosso horizonte de compreensão, que foram alcançados, visto que, tanto os aspectos teóricos como os de caráter prático foram abordados no decorrer das aulas remotas. No que diz respeito à interação, as discussões e as socializações, típico de aulas conduzidas por Modelagem Matemática, também foram possíveis, porém de forma mais tímida do que em aulas presenciais.

Destaca-se, por fim, que a *prática autêntica* dos autores, ou seja, aquela que não é simulada e nem apenas intelectualizada, mas que se realiza de modo “naturalizado”, pois pertence ao modo de ser professor destes professores, parece incidir de maneira positiva sobre a visão dos estudantes acerca da temática. Apesar de apresentarem resistências, dificuldades e até mesmo contrariedade à Modelagem, se engajam mais facilmente quando percebem que o modo de conduzir as aulas é aquele que se pretende ensinar.

Referências

ALMEIDA, L. M. W; DIAS, M. R. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema**. Boletim de Educação Matemática, UNESP, RIO CLARO- SP, v. 17, n.22, p. 19-35, 2004.

ALMEIDA, L. M. W; SILVA, K. 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**, n. 4, p. 73-80, 2004.

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

BATISTA, J. O.; ORLOWSKI, N.; PEREIRA, E. P.; CAMPANUCCI, T. M. V.; MOCROSKY, L. F. Tecnologias digitais, tempos de pandemia e o ensino de matemática: educação tecnológica em perspectiva. **Revista Pesquisa Qualitativa: Educação Tecnológica**, São Paulo, v. 9, n. 20, p. 1-20, 24 abr. 2021. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/424/275>. Acesso em: 26 jul. 2021.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa em educação matemática. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 18–23, 1993. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644379>. Acesso em: 19 ago. 2021.

BLUM, W., NISS, M. Applied mathematical problem solving, Modelling, Applications, and links to other subjects: state, trends and issues in Mathematics Instruction. **Educational Studies in Mathematics**, v. 22, n. 1, p. 27-68, 1991.

BURAK, D. **Modelagem matemática**: ações e interações no processo de ensino aprendizagem. Campinas. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP, Campinas.

BRASIL. MEC. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. **Diário Oficial da União**: seção 1. Brasília, DF, 18 março 2020. p. 39. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em: 30 abr. 2021.

DYM, C. L. **Princípios de Modelagem Matemática**. 2ª Edição, Elsevier Academic Press, Nova York, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

HUF, S. F.; BURAK, D. Modelagem Matemática: Reflexões sobre a primeira experiência vivida. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 2, 2017.

KAISER, G.; SRIRAMAN, B. A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education. **ZDM**, v. 38, n. 3, p. 302–310, 2006.

PACHECO, S. M. **Uma Proposta de Autoavaliação e Avaliação por Pares em Modelagem na Educação Matemática**. 2020. 103 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel - PR.

PARANÁ. Governo do Estado. Decreto nº4.230, de 16 de março de 2020. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do Coronavírus - COVID-19. **Diário Oficial do Estado**, Curitiba, n. 10646, 16 mar. 2020. Disponível em:

<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=232854&indice=1&totalRegistros=12&dt=21.2.2020.18.10.40.695>. Acesso em: 10 jun. 2021.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação AEC**. Brasília: abril de 1992 (n. 83).

Recebido em: 01 de setembro de 2021

Aprovado em: 04 de outubro de 2021