

**AS DIFICULDADES NA APLICAÇÃO DA MODELAGEM MATEMÁTICA
EM UM AMBIENTE PANDÊMICO**

**DIFICULTADES EN LA APLICACIÓN DEL MODELADO MATEMÁTICO
EN UN ENTORNO DE PANDEMIA**

**THE DIFFICULTIES IN THE APLICATION OF MATHEMATICAL
MODELLING IN A PANDEMIC ENVIROMENT**

Recebido em: 15/11/2024

Aceito em: 01/02/2025

Publicado em: 27/03/2025

Fernando Guimarães da Silva¹
Universidade Federal de Santa Catarina

Resumo: Este artigo envolve uma pesquisa qualitativa que trata das dificuldades e obstáculos na implementação da Modelagem Matemática, no período pandêmico. O seu objetivo é verificar a existência de tais dificuldades nas redes de associações escolares, fazendo uso da Modelagem, considerando as possíveis alterações no ambiente de aprendizagem, provenientes da pandemia, de modo a contribuir com os processos educacionais. A metodologia utilizada para o seu desenvolvimento envolve uma revisão bibliográfica nas bases de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), na busca por dissertações que apresentaram evidências de dificuldades no desenvolvimento da Modelagem em sala de aula, naquele período conturbado da pandemia. Na possibilidade de relação entre os elementos históricos e matemáticos, os resultados apresentados no olhar sobre essa lâmina de tempo demonstraram que os fatos registrados no passado são relevantes, contendo subsídios no enfrentamento de desafios para o futuro da Educação, dentro da perspectiva da Teoria Ator-Rede.

Palavras-chave: Pandemia; Obstáculos; Modelagem Matemática; Educação.

Resumen: Este artículo involucra una investigación cualitativa que aborda las dificultades y obstáculos en la implementación de la Modelación Matemática en el período de pandemia. Su objetivo es verificar la existencia de dichas dificultades en las redes de asociaciones escolares, haciendo uso de la Modelación, considerar los posibles cambios en el entorno de aprendizaje, producto de la pandemia, con el fin de contribuir a los procesos educativos. La metodología utilizada para su desarrollo implica una revisión bibliográfica en las bases de datos de la CAPES e BDTD, en la búsqueda de disertaciones que presentaran evidencias de dificultades en el desarrollo de la Modelación en el aula, en ese convulso período de la pandemia. La posibilidad de una relación entre elementos históricos y matemáticos, los resultados presentados en la mirada a esta hoja de tiempo demostraron que los hechos registrados en el pasado son relevantes, conteniendo subsidios para enfrentar los desafíos del futuro de la Educación, dentro de la perspectiva de la Teoría del Actor-Red.

Palabras-chaves: Pandemia; Obstáculos; Modelación Matemática; Educación.

Abstract: This article involves a qualitative research that deals with difficulties and obstacles in implementation of Mathematical Modeling in the pandemic period. Its objective is verify the existence of difficulties in school associations net, using the Modeling, considering the possibles alterations in the learning enviroment from the pandemic, in order to contribute with educational processes. The methodology used for its development involves a bibliografic revision in the data bases of CAPES and BDTD, in the search for dissertations which presented evidences of difficulties in development of the Modeling in the classroom, in that troubled pandemic period. In

¹ Aluno do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: fgsbr06@yahoo.com.br

the possible connection between historic and mathematic elements, the results presented in the look on this time blade demonstrated which the facts recorded in the past are relevant, containing subsidies in facing challenges for the future of Education, in a Actor-Net Theory perspective.

Keyword: Pandemic; Obstacles; Mathematical Modeling; Education.

INTRODUÇÃO

O mundo sofreu uma transformação profunda com o advento da pandemia. Precauções de diversas naturezas foram realizadas, na tentativa de proteção dos seres humanos, em especial aqueles que ocupavam o ambiente escolar. Era possível observar os rastros do vírus letal que rondava a humanidade, aproximando-se e tendo a capacidade de ceifar muitas vidas da sociedade.

Segundo Cavalcante *et al* (2020, p. 3), de 31 de dezembro de 2019 a 16 de maio de 2020, foram registrados 4.425.485 casos e 302.059 óbitos confirmados por COVID-19, em 216 países e territórios. Em 16 de maio de 2020, os Estados Unidos apresentaram o maior número de casos (1.443.397; 4.380,1 por 1 milhão de habitantes) e o Brasil com 233.142; 1.109,4 por 1 milhão de habitantes. Naquela data, o Brasil ocupava a quarta posição em números absolutos de casos confirmados, e a sexta posição segundo óbitos confirmados.

Diante desse grave problema de saúde pública, houve a necessidade de interrupção das aulas em muitos estabelecimentos de ensino do país, além de medidas protetivas na tentativa de conter o vírus, tais como o uso de álcool, a higienização das roupas, o distanciamento entre as pessoas e, finalmente, a vacinação quando foi descoberta a cura da doença.

As intervenções não farmacológicas incluíam diversas formas de distanciamento social, desde o isolamento de casos e contatos, até o bloqueio total (lockdown). No entanto, as aplicabilidades dessas estratégias ocorreram de diferentes formas entre os diversos países (Cavalcante *et al*, 2020, p. 3). Assim, houve fortes evidências de que a pandemia proporcionou a mobilização dos esforços de todos, visando a garantia de sobrevivência desses integrantes da sociedade.

Professores e estudantes, imersos nos ambientes de ensino-aprendizagem, sofreram consequências devido à perigosa exposição ao vírus. Determinados atores, que até então não eram comuns no cenário escolar, passaram a ser importantes nos processos educacionais. As conexões entre seres humanos, mediados por recursos disponíveis, passaram a ser fundamentais

para a sobrevivência, além da manutenção das redes de associações na Escola, de acordo com a Teoria Ator-Rede¹.

É fato que no ambiente escolar são utilizadas metodologias de ensino, que visam a Teoria Ator-Rede é uma corrente da pesquisa em teoria social idealizada pelo sociólogo Bruno Latour.

Aprendizagem dos estudantes, sendo uma das alternativas a Modelagem Matemática². No entanto, fazendo-se uso dessa alternativa, as dificuldades podem surgir em sala de aula. Nesse contexto que este trabalho é desenvolvido, sendo que o seu objetivo geral é verificar as dificuldades nas associações escolares, fazendo uso da Modelagem, envolvendo possíveis alterações nesse ambiente, provenientes da pandemia, de modo a contribuir com os processos educacionais.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, em que a coleta de dados foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica com o descritor “Modelagem na Educação Matemática”, em trabalhos existentes na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), tendo como resultado 62 trabalhos desenvolvidos nessas bases de dados.

Diante disso, os procedimentos para selecionar os trabalhos para a realização deste artigo foram os seguintes:

- (i) Selecionar as dissertações em que seus autores mencionaram a existência de dificuldades no uso da Modelagem, por parte dos professores, dentro das concepções de Silveira e Caldeira (2012);
- (ii) Selecionar os textos existentes, que envolveram tais dificuldades, no período pandêmico; e
- (iii) Estabelecer a possibilidade de relação entre o olhar sobre essas dificuldades dos professores e as concepções da Teoria Ator-Rede.

Nesses procedimentos, foram selecionadas 6 dissertações entre os 62 trabalhos existentes, envolvendo as dificuldades em Modelagem no período da pandemia, a saber: Castro (2021), Duarte (2022), Horst (2022), Pacheco (2020), Santos (2021) e Souza (2022). Em um primeiro momento, é possível observar que esses trabalhos se situam na lâmina de tempo entre

os anos de 2020 e 2022, sendo, teoricamente, recentes e que podem proporcionar reflexões dentro da realidade.

Tendo como referência os possíveis obstáculos e dificuldades mencionados por Silveira Neste trabalho, a expressão “Modelagem Matemática” terá o mesmo significado do termo “Modelagem”. Caldeira (2012), no uso da Modelagem, os dados adquiridos nas pesquisas existentes na BDTD e na CAPES foram organizados da seguinte forma:

- (i) Professor e o estudante: as possíveis relações entre o professor e seus estudantes, as quais podem gerar um ambiente propício (ou não) aos processos de ensino e aprendizagem;
- (ii) Professor e o currículo: as relações que envolvem o professor e o currículo escolar, onde se observa a necessidades de cumprimento dos prazos e dos conteúdos, de acordo com os níveis específicos de ensino;
- (iii) Professor e a estrutura escolar: as relações estabelecidas entre o professor e a própria estrutura na Escola, as quais envolvem dificuldades e até controvérsias, que influenciam direta ou indiretamente os processos educacionais; e
- (iv) Professor e a formação docente: as importantes relações entre o professor e o conhecimento, durante os processos de formação, seja inicial ou continuada, visando a preparação para o exercício na docência escolar.

Diante dessa organização dos dados, os fragmentos de dificuldades no uso da Modelagem foram extraídos, em busca de estabelecer uma possível relação entre tais dificuldades e as concepções da Teoria Ator-Rede.

DESENVOLVIMENTO

A Teoria Ator-Rede (TAR) é uma corrente da pesquisa em teoria social que se originou na área de estudos de ciência, tecnologia e sociedade, a partir dos estudos do sociólogo Bruno Latour, dentre outros. Nesta teoria, os “actantes” são os atores, mediadores, os responsáveis pela ação na ótica da TAR, podendo ser classificados como “humanos” quando se referem às pessoas, e “não-humanos” quando se referem às coisas. Os autores pontuam que a TAR define a sociedade como uma rede composta pelas associações entre humanos e não-humanos (Oliveira; Porto, 2016, p. 59).

Na Escola, um desses actantes humanos são representados pelos professores. As metodologias de ensino propostas por tais professores surgem como alternativas, na busca pela aprendizagem significativa dos estudantes, sendo que a Modelagem corresponde a uma delas. Considerando que Barbosa (2001, p. 6) entende a Modelagem como um ambiente de aprendizagem, no qual os alunos são convidados a indagar e/ou investigar, por meio da Matemática, situações oriundas de outras áreas da realidade.

Entretanto, as dificuldades no seu uso podem emergir em sala de aula e, segundo Silveira e Caldeira (2012, p. 14), essas dificuldades podem ser por motivos de: a insegurança diante do novo; a grande quantidade de alunos por turma, durante a aplicação de alguma atividade; a estrutura da Escola; a preocupação no comprimento do currículo escolar; a falta de tempo; a deficiência no processo de construção do conhecimento; a indisposição e o cansaço por parte dos alunos; dentre outras.

Em termos de resultados, na verificação de existência de dificuldades nas dissertações das bases de dados supracitadas, a relação (i) professor e o estudante é observada no trabalho de Horst (2022). Mencionou-se, em sua pesquisa de revisão sistemática, que foram adotadas medidas em virtude da pandemia do coronavírus (COVID-19) e que trouxe comunicados de prevenção, restrições a aglomerações e com as aulas no formato remoto nas redes Municipais de Ensino. A prática da Modelagem pode partir do que a criança gosta, da sua curiosidade e seu interesse, proporcionando a realização de ações que envolvam a criatividade e a experiência. Isso ocorre durante as brincadeiras com brinquedos, na contação de histórias infantis, no ouvir músicas, com o uso de jogos etc. As atividades de Modelagem permitem o desenvolvimento das capacidades das crianças. Além disso, essa metodologia, como prática de ensino e aprendizagem, permite ao professor ser um constante pesquisador, pois ao perceber as dúvidas das crianças, tenta encontrar formas de sanar suas dúvidas e dificuldades (Horst, 2022, p. 86).

Na relação (ii) professor e o currículo, a dissertação de Duarte (2022) pontuou que houve a evidente defasagem de aprendizagem, devido às condições de aulas, que ocorreram no ano letivo de 2020 e em alguns momentos de 2021, em consequência da pandemia da COVID-19. O trabalho em sala de aula retomava os conteúdos, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, constantemente, porém os alunos não apresentavam grandes dificuldades em acompanhar tais conteúdos, desenvolvidos ao longo do ano (Duarte, 2022, p. 79).

A dissertação de Pacheco (2020) abordou discussões sobre avaliação na Educação Matemática, à luz dos apontamentos ou modos de ensinar e aprender Matemática, como a Modelagem. É uma pesquisa que sofreu o impacto da pandemia, pois não pôde ser continuada no início do ano letivo de 2020. Envolveu um contexto de dificuldades na aplicação da Modelagem, onde o professor, normalmente, tenta encontrar ferramentas para aperfeiçoar os processos de ensino e aprendizagem, principalmente quando se trata do ensino tradicional, adotado por muitos docentes.

Ainda no contexto desse tipo de ensino, verificou-se o desestímulo dos professores e estudantes, bem como a falta de interesse por parte desses últimos, devido à maneira metódica, monótona e cansativa como transcorrem as aulas, nas quais os conteúdos são trabalhados de maneira isolada, sem relação com o cotidiano do estudante (Pacheco, 2020, p. 27).

Na relação (iii) professor e a estrutura escolar, a dissertação de Castro (2021) especificou que dentro da área do conhecimento de Matemática e suas Tecnologias, as atividades envolviam a investigação de pontos de máximo ou de mínimo de função quadrática, previstas para 6 aulas e aplicadas a estudantes do Ensino Médio. A pandemia de COVID-19 veio a mudar a vida social por meio de medidas de quarentena, trazendo consequências diretas para a Educação.

Desta forma, o autor mencionou que essa nova realidade ao longo de 2020 e 2021 impactou na interrupção das aulas presenciais. A proposta do projeto, em termos de sequência didática, tinha como cronograma a execução no ano de 2021, porém, devido à pandemia de COVID-19, a aplicação não foi possível ser realizada nas aulas síncronas previstas. Os motivos envolviam a falta de equipamentos como computadores, tablets, smartphones modernos que possuem memória para o armazenamento de aplicativos, acesso à internet banda larga, acesso à internet somente por banco de dados, dentre outros (Castro, 2021, p. 82).

Na relação (iv) professor e a formação docente, a dissertação de Santos (2021) mencionou que uma de suas práticas foi curta, sendo realizada no início do ano de 2020, e logo as aulas foram interrompidas devido à pandemia, onde não foi possível acrescentar e nem abordar novos conteúdos. Essa professora confessou que nunca teve muita afinidade com a disciplina de Matemática, mas o programa a ajudou no propósito de superar e ultrapassar a maior barreira que poderia ter – o medo de encarar o desconhecido.

Fazendo-se uso da metodologia, a resolução dos problemas foi uma das etapas mais importantes e a que mais desafiou a pesquisadora. Nessa etapa, as crianças se tornam protagonistas de sua aprendizagem. As crianças ficam sentadas em roda, em cima de um tapete, sendo essa técnica muito utilizada na Educação Infantil, para que a professora possa ver todas as crianças. É importante que as crianças e a professora estejam olhando-se nos olhos, para estabelecer uma relação de harmonia e segurança (Santos, 2021, p.48).

A dissertação de Souza (2022) abordou que o ano de 2021, época prevista para a implementação Modelagem em sua pesquisa, foi marcada pela pandemia, o que gerou desconforto por conta do medo, das preocupações e das incertezas. Foi nesse contexto que aconteceu o início do planejamento das atividades, fato que causou à pesquisadora muita tensão, pois pensar na implementação da primeira atividade de Modelagem já causava insegurança.

A autora mencionou em sua pesquisa a existência desses momentos de tensão, por conta da imprevisibilidade da atividade, da dificuldade em lidar com o tempo, mas, também, houve a sua demonstração de gostar da atividade de Modelagem. Mencionou, ainda, sobre as dificuldades relativas ao constrangimento de não saber o que fazer perante os alunos; de não ter o retorno desejável por parte deles; e a possibilidade de falta de informação sobre um determinado tema, durante a aplicação da atividade (Souza, 2022, p. 85).

DISCUSSÕES

A Modelagem é uma metodologia de ensino que pode ser utilizada pelo professor em sala de aula, porém, nessa implementação, existe a possibilidade de surgirem as dificuldades, uma vez que se trata da aprendizagem dos estudantes. Assim, este trabalho envolve o período pandêmico e o que trouxe como consequência para o ambiente de ensino-aprendizagem, quando da aplicação da Modelagem, sendo que a análise dos dados será de acordo com as concepções da TAR.

O coronavírus (COVID-19) é um actante não-humano capaz de interferir nas ações de actantes humanos – professores e estudantes, trazendo consequências para a Educação. Nessa rede de associações entre humanos e não-humanos, Castro (2021), Duarte (2022), Horst (2022), Pacheco (2020), Santos (2021), Souza (2022) mencionaram consequências específicas, que envolveram as dificuldades na aplicação da Modelagem nos respectivos trabalhos de pesquisa.

Nas associações entre o professor e o estudante (actantes humanos), Horst (2022) mencionou a dificuldade que pode acontecer, caso o tema a ser explorado em Modelagem não esteja de acordo com o que o estudante goste. Há de se considerar que curiosidade, criatividade e motivação sejam ingredientes importantes para a aprendizagem, no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem:

Os actantes são os atores, mediadores, os responsáveis pela ação na ótica da TAR. Esse termo é utilizado como forma de se libertar da ideia de pessoas ou “ator-social” puramente humanos e, assim, de retomar a separação entre sujeito e objeto feita pela sociologia. Deste modo, o actante pode ser tanto humano como não-humano (Oliveira; Porto, 2016, p. 64).

Na possibilidade de associações entre o professor e o currículo, o trabalho de Duarte (2022) trouxe a dificuldade em termos de currículo. Nesse actante não-humano que estão elencados os registros sobre os prazos e os conteúdos a serem cumpridos em sala de aula. O trabalho ressaltou a necessidade de retomada de conteúdos na pandemia, de forma constante, que pode comprometer outro actante não-humano, o tempo, pois os prazos fazem parte da estrutura educacional. Desta forma, as dificuldades na aplicação das atividades de Modelagem podem surgir em decorrência dessas questões relacionadas ao desenvolvimento de conteúdos matemáticos e extramatemáticos.

Nesse desenvolvimento, os centros pedagógicos são constantemente mediados por coisas materiais, tais como giz, livros didáticos, bancos de dados, carteiras de estudante, mesas, boletins, currículo escolar, dentre outros. A Educação poderia ser descrita como um conjunto de coisas materiais ou artefatos que estão continuamente distribuídos, geridos e empregados (Oliveira; Porto, 2016, p. 48).

O impacto da pandemia trouxe a descontinuidade de atividades em Modelagem, segundo Pacheco (2020, p. 66), proporcionando dificuldades no processo. Além disso, a autora mencionou a importância do professor em encontrar ferramentas que aperfeiçoem o processo de ensino e aprendizagem, que levem os educandos à reflexão, que os tornem motivados, interessados e capazes de pensar matematicamente (Pacheco, 2020, p. 26). É pontuada a importância da motivação em seu trabalho, dentro do contexto da Modelagem, de modo que a sua ausência pode comprometer o cumprimento dos objetivos, dentre eles a apropriação do

conteúdo matemático e, conseqüentemente, o comprimento do currículo escolar – outro actante dessa rede de associações.

As associações entre o professor e a estrutura escolar ficou comprometida com a pandemia. A ausência de actantes não-humanos fizeram a diferença, sendo que trouxeram dificuldades aos processos educacionais. Assim, os computadores, tablets e smartphones (actantes não-humanos) se tornaram indispensáveis para que fosse possível realizar as aplicações de Modelagem (Castro, 2021, p. 82).

O professor e suas conexões com as questões de “currículo” e de “estrutura escolar”, de forma concomitante, apresentam as fronteiras borradas (sem limites exatos), quando se trata de uma rede de associações. Na realidade escolar ocorre um emaranhamento de relações, onde os actantes (humanos e não-humanos) determinam a direção e sentido do movimento dessa rede.

Além disso, nas associações escolares não existem apenas os livros didáticos, o jornal ou a revista. Existem, também, o computador, o tablet, a internet, os smartphones, os recursos tecnológicos dos e-mails, demonstrando que a realidade escolar consiste de um universo inteiro de descobertas e de novas possibilidades (Schlieck e Borges, 2018, p. 04).

Nas associações entre o professor e a formação docente, Santos (2021) mencionou as questões do desafio, do enfrentamento ao desconhecido, no trabalho com a metodologia e as dificuldades na aplicação da Modelagem. O advento da pandemia não mudou isso e, inclusive, a professora confessou a falta de afinidade com a disciplina de Matemática (Santos, 2021, p. 14). Para que esta disciplina possa se desenvolver, actantes humanos e não-humanos interagem entre si, sendo primordial uma boa formação docente para viabilizar a formação de futuros cidadãos:

Certamente, precisamos fazer um esforço comum, artificial, sincero e inventivo que recorra a um conjunto específico de disciplinas. Estas, contudo, devem ser encaradas da mesma maneira que a química, a física, a mecânica etc., ou seja, como outras tantas tentativas de agregar, de modo sistemático, novos candidatos para formar o mundo (Latour, 2012, p. 360).

Souza (2022) mencionou as dificuldades na aplicação da Modelagem, uma vez que não há previsibilidade, além da dificuldade em lidar com o tempo, onde os resultados podem não ser os desejados (Souza, 2022, p. 65). Em outras palavras, a imprevisibilidade pode trazer a ausência de informação, em um determinado momento, e a conexão com a informação útil pode

auxiliar nos processos. No discernimento para avaliar a utilidade da informação, o bom preparo na formação docente é um requisito importante.

Diante do exposto, foi possível observar nessas pesquisas, realizadas durante o período pandêmico, que as redes de associações apresentaram determinados rastros deixados por seus actantes, onde foi verificado que as ausências dessas associações podem provocar as dificuldades na implementação da Modelagem e, conseqüentemente, o comprometimento dos processos de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil sofreu uma transformação profunda com o surgimento da pandemia, doença causada por um actante não-humano – o coronavírus –, e que foi capaz de ceifar a vida de muitas pessoas, independentemente de ser (ou não) na Escola. Nesse ambiente, professores e estudantes estavam imersos nos processos de ensino e aprendizagem, sofrendo conseqüências na perigosa possibilidade de exposição ao vírus.

Actantes, que até então não eram utilizados no cenário escolar, passaram a ser importantes nos processos educacionais. As conexões entre seres humanos, mediados por recursos da tecnologia disponível, passaram a ser uma realidade, sendo fundamentais para manutenção de tais processos de uma forma segura.

Nas dissertações selecionadas na lâmina de tempo entre 2020 e 2022, foi possível observar a existência de dificuldades em Modelagem, onde foi lançado o olhar sobre esses trabalhos dentro das concepções da TAR. A utilização da Modelagem, dentro das redes de associações escolares, trouxe dificuldades de naturezas diversas, envolvendo: a motivação do estudante no processo de aprendizagem; a conexão entre os conteúdos matemáticos e/ou extramatemáticos, de modo a proporcionar a aprendizagem; os recursos computacionais no ambiente da Modelagem, envolvendo as questões estruturais da Escola; e a necessidade de preparo em termos de formação docente, de modo a se tratar de mais um fator importante na possível implementação desta metodologia em sala de aula; dentre outras.

Isto posto, o objetivo deste trabalho foi atingido, uma vez que foi possível verificar as dificuldades na aplicação da Modelagem, dentro das redes de associações escolares, e que envolveram alterações em decorrência da pandemia. Nessas redes de associações, entre actantes humanos e não-humanos, os obstáculos podem emergir.

É importante considerar que, apesar das dificuldades ou mesmo diante dos desafios, a Escola tem a capacidade de evoluir, estabelecendo-se um olhar crítico para o passado, aprendendo com as experiências vividas e, assim, vislumbrar-se melhorias na sua preparação para o futuro da Educação.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Modelagem na Educação Matemática**: contribuições para o debate teórico. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, Rio de Janeiro, RJ, 2001. Disponível em:

http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/modelagem.pdf. Acesso em: 15 nov. 2024.

CASTRO, Rômulo Lúcio. **Problemas de otimização e aplicações ao estudo de funções no ensino médio** – Florestal – Minas Gerais – Brasil – março/2020. Dissertação de mestrado pela Universidade Federal de Viçosa, Florestal, MG, 2021. Disponível em:

<https://locus.ufv.br/items/3f35a2d3-1efd-4407-a151-366fcf30858a>. Acesso em: 15 nov. 2024.

CAVALCANTE, João Roberto; SANTOS, Augusto Cesar Cardoso; BREMM, João Matheus; LOBO, Andréa de Paula; MACÁRIO, Eduardo Marques; OLIVEIRA, Wanderson Cleber; FRANÇA, Giovanny Vinícius Araújo. **COVID-19 no Brasil**: evolução da pandemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. Epidemiologia e Serviços de Saúde, Brasília, DF, 2020. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v29n4/2237-9622-ess-29-04-e2020376.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

DUARTE, Adriéli Aline. **Práticas de modelagem matemática e o despertar para a consciência crítica de estudantes do ensino fundamental**. Dissertação de mestrado pela Universidade estadual do oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2022. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6095>. Acesso em: 15 nov. 2024.

HORST, Jaqueline Bilek. **Modelagem matemática na educação infantil**: pressupostos de uma pesquisa de revisão sistemática. Dissertação de mestrado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR, 2022. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/3795/1/Jaqueline%20Bilek%20Horst.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2024.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social**: uma introdução à teoria do Ator-Rede. Editora da Universidade do Sagrado Coração, Salvador, BA, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315420135_LATOUR_Bruno_Reagregando_o_Social_uma_introducao_a_Teoria_do_Ator-Rede. Acesso em: 15 nov. 2024.

OLIVEIRA, Kaio Educardo de Jesus; PORTO, Cristiane de Magalhães. **Educação e Teoria Ator-Rede**: fluxos heterogêneos e conexões híbridas. Universidade Estadual de Santa Cruz, UESC, Ilhéus, BA, 2016. Disponível em:

http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2017/educacao_teorica_ator_rede.pdf. Acesso em: 15 nov. 2024.

PACHECO, Sibeli Mallmann. **Uma proposta de autoavaliação e avaliação por pares em modelagem matemática na Educação Matemática**. Dissertação de mestrado pela Universidade estadual do oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2020. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/5005>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SANTOS, Eloize Caroline. **Modelagem matemática na educação infantil: possíveis potencialidades**. Dissertação de mestrado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR, 2021. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3482>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SCHLIECK, Diane; BORGES, Martha Kaschny. **Aprendizagem colaborativa mediada pelas tecnologias digitais: protagonismo dos actantes envolvidos**. Revista Contemporânea de Educação, v. 13, n. 28, Rio de Janeiro, RJ, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329640214_Aprendizagem_colaborativa_mediada_pelas_tecnologias_digitais_protagonismo_dos_actantes_envolvidos. Acesso em: 15 nov. 2024.

SILVEIRA, Everaldo; CALDEIRA, Ademir Donizeti. **Modelagem na Sala de Aula: resistências e obstáculos**. Bolema, v. 26, n. 43, p. 1021-1047, Rio Claro, SP, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/bBKG46SvWxy5S5bvSjMBtKC/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SOUZA, Nagmar Ferreira. **Modos de uma professora compreender modelagem matemática com apoio exclusivo na literatura**. Dissertação de mestrado pela Universidade estadual do oeste do Paraná, Cascavel, PR, 2022. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6163>. Acesso em: 15 nov. 2024.