

OS ENTENDIMENTOS DE PROFESSORES DE EDUCAÇÃO INFANTIL SOBRE MODELAGEM MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.28.336-360>

Cibelli Batista Belo¹
Tania Teresinha Bruns Zimer²

Resumo: A formação continuada é a fase em que professores ampliam seus conhecimentos, conhecem diferentes metodologias e trocam experiências. Este trabalho refere-se a uma investigação desenvolvida com professores de Educação Infantil de uma rede municipal, participantes de um curso de extensão sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, ofertado de forma remota. A oferta desse curso é necessária visto que a Modelagem Matemática tem se mostrado perspicaz no desenvolvimento integral das crianças quando utilizada como prática pedagógica na Educação Infantil. Sendo assim, este artigo tem como questão norteadora: o que os professores compreendem sobre Modelagem Matemática? E como objetivo: investigar o entendimento que os professores têm sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática antes e após um curso de extensão sobre a mesma temática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa cujos dados foram coletados por meio de questionários e analisados pela perspectiva da Análise Textual Discursiva. Como resultados, constata-se que alguns participantes conheciam a Modelagem Matemática, mas não como prática pedagógica. Todos compreenderam as contribuições desta metodologia para o desenvolvimento integral das crianças. E, mesmo que alguns participantes já tenham algum conhecimento sobre esta temática, considera-se como inovação o fato de todos terem modificado suas percepções sobre o tema, apontando pontos positivos da Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática na Educação Infantil, pela concepção de Burak. Um exemplo é o fato de a prática começar com um tema de interesse da criança, desenvolvendo sua autonomia e criatividade.

Palavras-chave: Educação Infantil. Modelagem Matemática. Entendimentos. Formação Continuada de Professores.

THE UNDERSTANDINGS OF EARLY CHILDHOOD EDUCATION TEACHERS ABOUT MATHEMATICAL MODELING FROM THE PERSPECTIVE OF MATHEMATICS EDUCATION

Abstract: Continuing education is the phase when teachers expand their knowledge, understand different methodologies and exchange experiences. This work refers to an investigation carried out with Early Childhood Education teachers from a municipal education system, participants of an extension course on Mathematical Modeling from the perspective of Mathematics Education offered remotely. The offer of this course is necessary since Mathematical Modeling has proven to be perceptive in the integral development of children when used as a pedagogical practice in Early Childhood Education. Therefore, this article has as its guiding question: what do teachers understand about Mathematical Modeling? And as an objective: to investigate the understanding that teachers have about Mathematical Modeling from the perspective of Mathematics Education before and after an extension course on the same subject. This is a qualitative research whose data were collected

¹ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora de Educação Infantil da Rede Municipal de Educação de Irati. Email: cibellibatistabelo@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7782-3361>.

² Doutora em Educação. Professora do Departamento de Teoria e Prática de Ensino, Setor de Educação (DTPEN/ED), do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) e do Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino (PPGE:TPEn), Universidade Federal do Paraná (UFPR). Email: taniatbz@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9353-7944>.

through questionnaires and analyzed from the perspective of Discursive Textual Analysis. As a result, it is possible to note that some participants knew Mathematical Modeling, but not as a pedagogical practice. Everyone understood the contributions of this methodology to the integral development of children. And, even if some participants already have some knowledge about this subject, it is considered as an innovation the fact that all have changed their perceptions on the subject, pointing out positive points of Mathematical Modeling from the perspective of Mathematics Education in Early Childhood Education, according to the conception of Burak. An example is the fact that the practice starts with a topic of interest to the child, developing their autonomy and creativity.

Keywords: Child Education. Mathematical Modeling. Understandings. Continuing Teacher Training.

Introdução

A formação de professores, inicial e continuada, é uma área de conhecimento e investigação, com propostas teóricas e práticas. Os professores que atuam com as crianças da Educação Infantil de 0 a 3 anos e 11 meses (em Centros Municipais de Educação Infantil) e 4 a 5 anos e 11 meses (em pré-escolas) são formados em cursos de Licenciatura em Pedagogia e/ou em cursos de Formação de Docentes, nível médio, antigo magistério, conforme o art. 62 da Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394/96. E é de suma importância que estes professores invistam na sua formação, se aperfeiçoando e buscando conhecer diversas metodologias que possibilitem práticas pedagógicas capazes de instigar as crianças a conhecerem mais sobre o mundo em que vivem. Para a Educação Infantil, as propostas de formação de professores são elaboradas visando a qualificação desse profissional com o intuito de atender as crianças de forma que haja o cuidado e a educação de forma indissociável, “favorecendo a integração de um atendimento educacional pautado em brincar, criar e aprender e que priorize a criança em suas múltiplas determinações: aspectos físicos, emocionais, afetivos, cognitivos, linguísticos e sociais” (UJIIE, 2020, p.54).

Considerando o que está exposto nas Diretrizes Curriculares para a Educação Infantil (DCNEI) (BRASIL, 2010) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), os eixos norteadores das propostas pedagógicas com as crianças devem ser a brincadeira e a interação. Assim, no trabalho com os referidos eixos, incluem-se três princípios, sendo: éticos, políticos e estéticos (BRASIL, 2010) e os seis direitos de aprendizagem constantes na BNCC, sendo eles: conviver, brincar, participar, explorar, expressar-se e conhecer-se (BRASIL, 2018), visando o desenvolvimento da criança de forma integral em relação aos aspectos: afetivo, cognitivo, social e físico. A partir disso, considera-se que a criança é um

Sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e

constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (BRASIL, 2010, p.12).

Quando as crianças ingressam nas instituições de ensino, elas já levam consigo alguns conhecimentos prévios. Assim, o professor pode abrir caminhos para elas serem protagonistas do seu conhecimento por meio de situações em que explorem o mundo ao seu redor, possam observar, questionar e construir sentido sobre seu entorno, se apropriando de diferentes brincadeiras e interações. Conforme Oliveira, Ferreira e Barros (2011), cabe ao professor de Educação Infantil propiciar às crianças o contato com diferentes experiências e por meio dessas vivências no espaço escolar dar a elas oportunidade de fazerem escolhas e exercitarem a autonomia. Além disso, que também “conheçam as próprias necessidades, preferências e desejos ligados à construção do conhecimento e do relacionamento interpessoal” (OLIVEIRA; FERREIRA; BARROS, 2011, p.20).

Em vista disso, Kuhlmann Jr. (2005) chama a atenção para o fato de que a criança vem ao mundo e desenvolve-se por meio da interação com a realidade social, cultural e natural, sendo “possível pensar em uma proposta educacional que lhe permita conhecer esse mundo a partir do profundo respeito por ela” (KUHLMANN, 2005, p.57). Sendo assim, na Educação Infantil, ainda não é o momento de sistematizar o mundo e apresentá-lo para as crianças, mas sim, proporcionar diversas experiências em que elas o explorem e vivenciem cada detalhe.

Nesse sentido, levando em considerações as noções e os conceitos matemáticos desenvolvidos pelas crianças na fase da Educação Infantil, Lorenzato (2011) ressalta que compete ao professor,

[...] oferecer oportunidades para que as crianças realizem experiências e descobertas, com sua observação e, muitas vezes, orientação, pois, assim, elas poderão desenvolver suas habilidades em resolver problemas, serão motivadas a fazer conjecturas e a apresentar suas justificativas verbais ou escritas (LORENZATO, 2011, p.1).

Abordar a Matemática na Educação Infantil é “proporcionar oportunidades para que as crianças desenvolvam a capacidade de estabelecer aproximações com algumas noções matemáticas presentes no seu cotidiano pela elaboração/construção do seu pensamento” (ARAGÃO, 2010, p.20). Portanto, reconhecendo a importância da Matemática no desenvolvimento das crianças e buscando propiciar situações em que elas tenham contato com noções e conceitos matemáticos, bem como fazer perguntas e buscar respostas, encontra-se a

abordagem da Modelagem Matemática³ na perspectiva da Educação Matemática. Nessa abordagem, as situações partem da realidade e interesse da criança, tornando as vivências mais dinâmicas e prazerosas. Trata-se de uma abordagem que pode ser desenvolvida na Educação Infantil, como evidenciado pelas pesquisas de Belo (2016), Abbeg (2019), Marcondes e Silva (2019), Belo e Burak (2020), Coutinho (2020), Rezende (2021) e Zampiroli e Kato (2021).

Segundo Burak (2019), a Modelagem Matemática contribui no desenvolvimento das competências dos estudantes, tais como: “observar, explorar e investigar; estabelecer relações, classificar e generalizar; tomar decisões e argumentar; conjecturar e provar, utilizar a imaginação e a criatividade, dentre outras” (BURAK, 2019, p.107). Deste modo, compreende-se que a Modelagem Matemática contribui tanto para o desenvolvimento das crianças como para a prática pedagógica dos professores. Isso implica na importância de os professores estarem em constante formação a fim de conhecerem diferentes maneiras de oportunizar práticas pedagógicas inovadoras, prazerosas e que levem em consideração os conhecimentos prévios, curiosidades e interesse das crianças. Nesta perspectiva, foi ofertado um curso de extensão sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática e/na Educação Infantil, aos professores desta etapa de ensino da cidade de Irati/PR. O curso, ofertado em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Irati e com o Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem de Ciências e Matemática (GPEACM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), ocorreu de forma online devido à pandemia do Covid-19. O curso teve duração de 30 horas e contou com a participação de 25 professores.

Este artigo refere-se a um recorte de uma pesquisa de doutorado, em andamento, o qual tem por objetivo investigar o entendimento que os professores têm sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática, antes e após um curso de extensão sobre a mesma temática, buscando compreender se os professores conhecem essa metodologia, o que conhecem sobre ela e se já desenvolveram alguma prática de Modelagem Matemática. A questão norteadora é: O que os professores compreendem sobre Modelagem Matemática?

A pesquisa é de natureza qualitativa, cuja análise dos dados obtidos foi feita por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). O *corpus* da pesquisa se constitui nas respostas dadas ao questionário inicial e final proposto aos participantes do curso, as quais possibilitaram perceber o entendimento sobre Modelagem Matemática propiciado pelo curso.

³ Quando referir-se à Modelagem Matemática, está entendendo-se na perspectiva da Educação Matemática, evitando-se repetições.

Desse modo, aborda-se neste artigo as práticas pedagógicas na Educação Infantil, a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática e/na Educação Infantil, além da metodologia e da análise dos dados, seguido das considerações finais.

As práticas pedagógicas na educação infantil

As práticas pedagógicas na Educação Infantil, segundo consta em documentos oficiais como as DCNEI e a BNCC, têm como eixos norteadores as interações e brincadeiras, pois é por meio da interação com os outros (entre si e adultos) e pelo brincar que a criança vai se desenvolvendo de forma integral. E, de acordo com a DCNEI, se faz necessário propiciar situações em que três princípios sejam considerados em relação ao desenvolvimento da criança, sendo eles: éticos – em que a criança aprenda a ser autônoma, responsável, solidária e respeite as diferenças dos outros; políticos – a criança aprende sobre seus direitos e deveres de cidadã e estéticos – onde a criança desenvolva a sensibilidade e a criatividade, aprendendo sobre diferentes formas de expressões artísticas e culturais (BRASIL, 2010).

Deste modo, o intuito é que as práticas pedagógicas possibilitem, de certo modo, que as vivências experimentadas pelas crianças as levem a conhecer sobre si e o mundo ao seu redor “por meio da ampliação de experiências sensoriais, expressivas, corporais que possibilitem movimentação ampla, expressão da individualidade e respeito pelos ritmos e desejos da criança” (BRASIL, 2010, p.25). Também, que essas práticas pedagógicas contemplem situações em que as crianças participem de situações de forma individual e coletiva, ampliando sua confiança, tendo contato com “relações quantitativas, medidas, formas e orientações espaço temporais” (Ibid., p.25-26) e que “incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza” (Ibid., p.26). Além dos eixos interações e brincadeiras para estruturar as práticas pedagógicas, nos documentos oficiais também há orientações a respeito dos direitos de aprendizagem das crianças, tais como:

(i) Conviver – com diferentes pessoas (crianças e adultos), em grupos (pequenos e grandes), valendo-se de diferentes linguagens, conhecendo a si e ao outro e respeitando as culturas e as diferenças entre eles (BRASIL, 2018). Por meio desses convívios com as pessoas, as crianças vão se relacionando com o mundo e, ao mesmo tempo, tendo contato com diferentes noções matemáticas, como a localização no espaço, tempo, tamanho, entre outras.

(ii) Brincar – com diferentes pessoas (crianças e adultos), de várias formas, em

diversos espaços e tempos, expandindo e diferenciando “seu acesso a produções culturais, seus conhecimentos, sua imaginação, sua criatividade, suas experiências emocionais, corporais, sensoriais, expressivas, cognitivas, sociais e relacionais” (BRASIL, 2018, p.38), de forma que desenvolvam o raciocínio lógico, noções de tempo e de espaço, conheçam a si e ao outro por meio das suas ações e percepções no ambiente.

(iii) Participar – do planejamento, das escolhas das brincadeiras, dos materiais e dos espaços nas práticas propostas, “desenvolvendo diferentes linguagens e elaborando conhecimentos, decidindo e se posicionando” (BRASIL, 2018, p.38). Desta forma, as crianças vão aprendendo a opinar, elaborar perguntas e respostas, formar seu pensamento lógico.

(iv) Explorar – “movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela [...]” (BRASIL, 2018, p.38). Por meio das explorações, as crianças vão aprendendo a observar e questionar, auxiliando no desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, assim como outras noções e conceitos matemáticos.

(v) Expressar – por meio de diferentes linguagens, suas necessidades, as emoções, os sentimentos, as dúvidas e hipóteses, suas descobertas, opiniões e questionamentos, como um ser que dialoga e que é criativo e sensível (BRASIL, 2018). Assim, a criança aprende a pensar e a expor suas ideias, seguindo uma linha de pensamento (raciocínio-lógico) para que o outro a compreenda.

(vi) Conhecer-se – e “construir sua identidade pessoal, social e cultural, constituindo uma imagem positiva de si e de seus grupos de pertencimento” (BRASIL, 2018, p.38) em situações cotidianas, nas interações e brincadeiras tanto nas instituições escolares quanto no contexto familiar e da comunidade. Para tanto, se faz necessário que sejam possibilitadas situações em que a criança compreenda que pertence a um grupo no qual ela deve aprender a questionar, mas também ouvir o outro.

Estes direitos de aprendizagem e desenvolvimento estão contemplados em cinco campos de experiências, organizados em três grupos, conforme a especificidade do desenvolvimento de cada criança, segundo sua faixa etária. São eles: bebês – 0 a 1 ano e 6 meses; crianças bem pequenas – 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses e crianças pequenas – 4 anos a 5 anos e 11 meses (BRASIL, 2018). Os cinco campos de experiências são:

(1) O eu, o outro e o nós – este campo compreende a interação da criança com outras crianças e adultos, pois elas “vão constituindo um modo próprio de agir, sentir e pensar e vão descobrindo que existem outros modos de vida, pessoas diferentes, com outros pontos de

vista” (BRASIL, 2018, p.40). As crianças vão construindo suas percepções e questionamentos sobre si e sobre os outros por meio das experiências sociais. Na Educação Infantil, é necessário criar oportunidades onde as crianças tenham contato com diferentes grupos sociais e culturais, conhecendo mais sobre seus modos de vida e costumes. Isso amplia a maneira de perceber a si e ao outro no mundo, valorizando sua identidade, aprendendo a respeitar e reconhecer as diferenças de cada ser humano (BRASIL, 2018). Em relação às noções e conceitos matemáticos desenvolvidos nesse campo, as crianças vão percebendo que pertencem ao mundo, que cada ser humano tem características diferentes, assim como os objetos que nos deparamos no dia a dia, com diferentes tamanhos, cores e espessuras.

(2) Corpo, gestos e movimentos – é com o corpo, por meio de gestos e movimentos, que as crianças exploram o mundo, o espaço e os objetos. É necessário propiciar, na instituição escolar, situações em que, por meio das brincadeiras e interações com seus pares, as crianças possam “explorar e vivenciar um amplo repertório de movimentos, gestos, olhares, sons e mímicas com o corpo para descobrir variados modos de ocupação e uso do espaço (sentar com apoio, rastejar, engatinhar, escorregar [...])” (BRASIL, 2018, p.41). As crianças aprendem a se locomover, explorar os diferentes espaços, desenvolvendo noções de medida e distância, como perto/longe, cheio/vazio, leve/pesado, entre outras.

(3) Traços, sons, cores e formas – “Conviver com diferentes manifestações artísticas, culturais e científicas, locais e universais, no cotidiano da instituição escolar, possibilita às crianças, por meio de experiências diversificadas, vivenciar diversas formas de expressão e linguagens [...]” (BRASIL, 2018, p.41). Essas experiências propiciam que as crianças, desde muito pequenas, desenvolvam o senso crítico e estético, o conhecimento de si, dos outros e do mundo em seu entorno. Por isso, na Educação Infantil, é preciso promover a participação das crianças em diferentes tempos e espaços, para apreciação, produção e manifestação artística “de modo a favorecer o desenvolvimento da sensibilidade, da criatividade e da sua expressão pessoal [...]” (BRASIL, 2018, p.41). A partir daí, a criança desenvolve a noção de diferença entre os objetos, classificando-os, seriando-os, percebendo características como as formas e as medidas de objetos (tamanhos, espessuras) e explorando diversas cores. O mesmo acontece com os diferentes tipos de instrumentos, sons e ritmos, culminando no conhecimento de vários gêneros musicais.

(4) Escuta, fala, pensamento e imaginação – as crianças desde que nascem participam de momentos de comunicação com as pessoas que interagem, seja por meio dos movimentos do corpo, dos olhares, seja pelos sorrisos e choros. Com o tempo, elas vão ampliando e

enriquecendo seu vocabulário e outros recursos de expressão e compreensão. Na Educação Infantil, é importante que as crianças vivenciem experiências em que possam falar e ouvir, pois é nos momentos de escutar histórias, nas conversas, “nas descrições, nas narrativas elaboradas individualmente ou em grupo e nas implicações com as múltiplas linguagens que a criança se constitui ativamente como sujeito singular e pertencente a um grupo social” (BRASIL, 2018, p.42). Neste sentido, as crianças vão percebendo que as histórias possuem uma sequência (início/meio/fim) e desenvolvem uma linha de pensamento em que relatam situações cotidianas, opinam e questionam de forma que sejam compreendidas pelo outro.

(5) Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações – “As crianças vivem inseridas em espaços e tempos de diferentes dimensões, em um mundo constituído de fenômenos naturais e socioculturais” (BRASIL, 2018, p.42). Desde muito pequenas, as crianças estão imersas em situações que envolvem o espaço como a própria casa, a escola, a rua e o tempo (dia/noite, ontem/hoje/amanhã). Elas são curiosas sobre o mundo físico e sociocultural e têm contato com situações que envolvem o conhecimento matemático, como a contagem, a relação entre quantidades e medidas que pode ocorrer quando as crianças observam se uma caixa está cheia ou vazia ou se um alimento está quente ou frio, por exemplo. Na Educação Infantil, é preciso promover experiências em que “as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações” (BRASIL, 2018, p.43). Possibilidades como essas contribuem para que as crianças ampliem seu conhecimento sobre o mundo físico e sociocultural.

Assim, de forma explícita, observa-se que noções e conceitos matemáticos estão mais presentes neste último campo de experiência – (5) Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações - o que não significa que a abordagem de noções e conceitos matemáticos nos outros campos não ocorra. Pois a matemática na Educação Infantil,

[...] Advém de noções e conceitos matemáticos na relação com outras ideias, como os aspectos fundamentais de capacitar a criança a descrever o mundo, a compreendê-lo para interpretá-lo, a dar-lhe sentido e atribuir-lhe significados, a construir esquemas para adquirir e relacionar ideias ou conceitos sobre este mundo, ao tempo que desenvolve seu raciocínio lógico, em categorias, em princípios, em critérios, em relações de implicação e de inclusão (ARAGÃO, 2010, p.11).

Essas habilidades podem ser desenvolvidas durante uma roda de conversa em que a criança é instigada a formular e responder perguntas, promovendo o desenvolvimento do pensamento e o raciocínio lógico. Ao ouvir uma história, a criança percebe a existência de

uma sequência (início, meio e fim). Por meio de músicas, ela aprende sobre ritmos. Durante as brincadeiras, tanto na sala de referência quanto na área externa, a criança aprende a se locomover e também entra em contato com noções como frente/atrás, perto/longe, dentro/fora, cheio/vazio, rápido/devagar, entre outras, propiciadas pelas vivências com seus pares e adultos.

Com base nisso, depara-se com a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática a qual, segundo pesquisas, tem sido perspicaz na prática pedagógica na Educação Infantil, pois respeita a opinião da criança, tornando-a protagonista do seu conhecimento a partir de situações do seu interesse e cotidiano. Tal perspectiva é apresentada a seguir.

Modelagem matemática na perspectiva da educação matemática

A Educação Matemática, conforme Burak (2014, p.4), “com perspectiva para o ensino e a aprendizagem, busca meios e formas para uma prática pedagógica para o ensino de Matemática que favoreça a aprendizagem da matemática escolar”. Tem em vista a formação de cidadãos críticos, capazes de tomar decisões, desenvolvendo sua autonomia, utilizando – se das ações do ensino, em colaboração com “outras áreas do conhecimento, dentre elas: as Psicologias Cognitivas, a Sociologia, a Filosofia e a Antropologia e a Língua Materna, além da Matemática” (BURAK, 2014, p.4). Ou seja, pode ser compreendida como uma perspectiva interdisciplinar para o ensino e a aprendizagem.

Ainda segundo o autor, a Modelagem Matemática, quando relacionada à perspectiva de Educação Matemática, considera as áreas que dão sustentação à Educação, tais como a Psicologia, a Sociologia, a Filosofia, a Antropologia, a Língua Materna e a Matemática e uma epistemologia do conhecimento na complexidade e na pós-modernidade (BURAK, 2014), indo ao encontro de uma abordagem da Modelagem Matemática, também interdisciplinar.

Nessa visão de Educação Matemática, buscando formar um estudante crítico, autônomo e que saiba tomar decisões, encontram-se diferentes concepções de autores sobre Modelagem Matemática, compreendendo-a como alternativa pedagógica (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012) ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001, 2004), estratégia de ensino-aprendizagem (BIEMBENGUT; HEIN, 2013) e metodologia de ensino (BURAK, 1992, 2004). Todas estas concepções têm em comum a proposição de a prática partir da realidade dos estudantes.

A Modelagem Matemática como alternativa pedagógica, conforme Almeida, Silva e Vertuan (2012, p.17), consiste na realização de uma abordagem “por meio da Matemática, de uma situação-problema não essencialmente Matemática”. Uma atividade de Modelagem Matemática, nesta perspectiva, “tem em uma situação problemática a sua origem e tem como característica essencial a possibilidade de abarcar a cotidianidade ou a relação com aspectos externos à Matemática [...]” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 15). Segundo os autores, há um conjunto de procedimentos que orientam o desenvolvimento destas atividades, sendo: inteiração – primeiro contato com a situação-problema onde busca-se conhecer mais sobre; matematização – transformação da linguagem natural da situação-problema para a linguagem matemática, evidenciando o problema matemático; resolução – construção do modelo matemático em resposta ao problema; interpretação dos resultados e validação – avaliação do modelo.

Já a Modelagem Matemática enquanto ambiente de aprendizagem, conforme Barbosa (2004, p. 75), “é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. O autor apresenta três casos para o desenvolvimento de atividade de Modelagem Matemática: caso 1 – o professor apresenta um problema e informações para sua resolução. Os alunos só precisam resolvê-lo; caso 2 – o professor apresenta o problema a ser solucionado. Cabe aos alunos buscarem as informações e resolvê-lo; caso 3 – com o auxílio do professor, os alunos formulam o problema a ser solucionado, coletam as informações e encontram a solução para ele (BARBOSA, 2001, 2004).

Outra forma de compreender a Modelagem Matemática é como estratégia de ensino e aprendizagem cujo foco é de um “processo que envolve a obtenção de um modelo” (BIEMBENGUT; HEIN, 2013, p.12). Por modelo matemático, entende-se “um conjunto de símbolos e relações matemáticas que procura traduzir, de alguma forma, um fenômeno em questão ou problema de situação real” (Ibid., p.12). Sendo assim, a Modelagem Matemática é “uma arte, ao formular, resolver e elaborar expressões que valham não apenas para uma solução particular, mas que também sirvam, posteriormente, como suporte para outras aplicações e teorias” (Ibid., p. 13). Para esta interação entre a situação real e o modelo, são necessários alguns procedimentos organizados em três etapas: etapa 1 - Interação – momento que reconhece a situação problema e se familiariza com o assunto; etapa 2 - Matemática – formula-se e resolve o problema, construindo-se o modelo; etapa 3 - Modelo matemático – etapa final em que interpreta e valida o modelo (BIEMBENGUT; HEIN, 2013).

A Modelagem Matemática também é considerada como uma metodologia de ensino, referindo-se a um “conjunto de procedimentos cujo objetivo é construir um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões” (BURAK, 1992, p.62). Tendo como foco a realidade e o interesse dos estudantes, essa metodologia “parte de duas premissas: 1) o interesse do grupo de pessoas envolvidas; 2) os dados são coletados onde se dá o interesse do grupo de pessoas envolvidas” (BURAK, 2010, p. 18). Para o desenvolvimento de práticas com Modelagem Matemática, Burak (2004, 2010) propõe cinco etapas, sendo: etapa 1 - Escolha do tema – formam-se grupos de 3 a 4 estudantes e o tema escolhido parte do interesse do grupo, não necessitando ter relação com a Matemática, aparentemente; etapa 2 - Pesquisa exploratória – é a pesquisa de campo onde buscam-se mais informações sobre o tema; etapa 3 - Levantamento dos problemas – após a pesquisa exploratória, levanta-se o que se quer responder por meio das informações obtidas; etapa 4 - Resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema – busca da solução para o problema levantado, envolvendo conteúdos matemáticos, econômico, social e/ou político em relação ao tema escolhido; etapa 5 - Análise crítica das soluções – discussão e a análise dos resultados. Nesta concepção de Modelagem Matemática, não há necessidade de um modelo, pois envolve não só conteúdos matemáticos, mas também aspectos econômicos, políticos e sociais, visando o desenvolvimento de um cidadão crítico.

Em função do conhecimento prévio dos participantes, para o desenvolvimento do curso de extensão, foi necessária a apresentação das diferentes concepções da Modelagem Matemática. Porém, no decorrer do curso, estabeleceu-se a concepção de Modelagem Matemática como metodologia de ensino como referência para o trabalho com a prática pedagógica na Educação Infantil, como abordado no item a seguir.

Modelagem matemática na educação infantil

Na Educação Infantil, as propostas pedagógicas têm como eixos norteadores as brincadeiras e as interações visando o desenvolvimento integral (afetivo, cognitivo, físico e social) da criança. Cabe aos professores propiciarem às crianças experiências e vivências que contribuam para que elas sejam autônomas e protagonistas do seu conhecimento, que suas especificidades sejam respeitadas e seus conhecimentos prévios levados em consideração. É neste sentido que a Modelagem Matemática se constitui em uma abordagem que traz

contribuições para o “desenvolvimento de competências complexas nos estudantes, como observar, explorar e investigar; estabelecer relações, classificar e generalizar; tomar decisões e argumentar; conjecturar e provar, utilizar a imaginação e a criatividade [...]” (BURAK, 2019, p. 107).

As crianças vão escolher o tema, dar sugestões, fazer votações e, com a mediação do professor, chegar a um denominador comum, isto é, escolher um tema. Conforme Belo (2016), esses procedimentos podem sofrer adaptações de acordo com a faixa etária das crianças. Nessa fase de escolha do tema, o professor pode observar os interesses das crianças e, por meio da roda de conversa, apresentar as possibilidades e sugestões, cabendo às crianças decidir se querem ou não explorar mais sobre aquele determinado assunto. Elas irão expor aos colegas o que já conhecem sobre ele e o que têm interesse em aprender, poderão utilizar a imaginação e a criatividade para solucionar os problemas, darão suas opiniões e ouvirão a das outras crianças, interagindo entre si e com os adultos, sejam eles profissionais ou familiares, os quais detém maior conhecimento sobre o tema em questão.

Esta abordagem da Modelagem Matemática, enquanto prática pedagógica, possibilita às crianças “serem sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento, pois estes participam de todo o processo de Modelagem Matemática, desde a escolha e estudo do tema, da formulação, resolução e análise dos problemas” (ABBEG, 2019, p.20). Conforme Belo e Burak (2020, p.20), “a Modelagem Matemática parte do interesse das crianças e quando é algo que as instiga, estas são incentivadas a buscar, conhecer, aprender, compreender e entender”, fazendo com que elas participem de cada etapa com prazer, aguçando a curiosidade, explorando o mundo e se desenvolvendo por meio da interação com o outro e com o mundo em seu entorno. Isso possibilita “que ocorram as interações entre as crianças, além de discussões entre elas e com a professora, tanto sobre conhecimentos matemáticos e não matemáticos que já possuem, como dos novos saberes que serão construídos” (ZAMPIROLI; KATO, 2021, p.32), mas também a socialização, a linguagem oral e a coordenação motora.

Nesse sentido, Coutinho (2020) salienta que ao se utilizar da Modelagem Matemática nas práticas pedagógicas, partindo de temas relacionados ao cotidiano da criança, como as brincadeiras, histórias, cuidados com a saúde e desenhos animados, há a tendência de as crianças se sentirem motivadas a participarem, compartilharem suas vivências e se envolverem na busca de soluções para o problema. Ou seja, a prática pedagógica com Modelagem Matemática desenvolvida na Educação Infantil “contribui para a interação, a

construção de conhecimentos de forma lúdica, promove a participação efetiva da criança, estimula a criatividade e ocorre de maneira interdisciplinar entre os campos de conhecimentos” (ABBEG, 2019, p.131). Além disso, essa abordagem propicia que as crianças trabalhem em grupos e “[...] aprendam a expressar suas opiniões e também a ouvir e respeitar a opinião do outro” (REZENDE, 2021, p.33). E também “[...] valoriza os conhecimentos das crianças, os encaminhamentos e estratégias pensadas por elas para a resolução de problemas e fomenta os processos de raciocínio” (COUTINHO, 2020, p.32).

Assim sendo,

Propor atividades de modelagem matemática na Educação Infantil é abrir espaço para o desenvolvimento integral das crianças que, diante de um problema, buscam estratégias para resolvê-lo, trabalham em grupo e adquirem confiança. É valorizar a infância, formando cidadãos reflexivos e críticos, capazes de diante do novo agirem com autonomia e compromisso, contribuindo para uma sociedade contemporânea mais igualitária e justa (DALVI; REZENDE; LORENZONI, 2020, p.20).

Neste sentido, compreendendo as contribuições da Modelagem Matemática para a formação e desenvolvimento integral das crianças, de acordo com as propostas pedagógicas das DCNEI (2010) e BNCC (2018), foi realizado um curso de extensão destinado a professores de Educação Infantil. O foco do curso foi a Modelagem Matemática no ensino dessa faixa etária e os detalhes serão apresentados no próximo item.

Metodologia

Este artigo é um recorte de uma etapa de uma pesquisa de doutorado, em andamento, sobre a formação de professores de Educação Infantil e a Modelagem Matemática. Durante os meses de abril e maio de 2021, foi realizado um curso de extensão, de forma *online*, devido à pandemia do Covid-19, com carga horária de 30 horas. O curso foi organizado com práticas síncronas e assíncronas e contou com a participação de 25 professoras de Educação Infantil da rede municipal de Irati/PR. No curso, foram propiciados momentos de explanações, discussões e leituras sobre o tema, desenvolvimento de práticas em grupos e planejamentos de aulas (plano de aula individual) para turmas de Educação Infantil. O cronograma das atividades desenvolvidas no curso pode ser observado a seguir (Quadro 1):

Quadro 1: Cronograma das atividades do Curso

Encontros	Etapas e procedimentos	C. h.
1°	Orientações técnicas do ambiente online com o uso do <i>Google Meet</i> e da plataforma do <i>Google Classroom</i> . Questionário Inicial, por meio do <i>Google Forms</i> sobre tempo de serviço e formação, entendimento sobre Matemática na Educação Infantil e Modelagem Matemática e levantamento de expectativas do curso. Apresentação das várias concepções de Modelagem Matemática. Exploração da concepção de Burak com exemplos de prática pedagógica com Modelagem Matemática na Educação Infantil.	4 h/a.
2°	Organização dos participantes, em pequenos grupos, para vivenciarem as etapas da Modelagem Matemática desde a escolha do tema à divulgação dos resultados. Cada grupo reuniu-se em uma sala online específica para o desenvolvimento das práticas pedagógicas.	4 h/a
3°	Apresentação, pelos grupos, das práticas pedagógicas elaboradas, informando a faixa etária; o tema; procedimentos para chegar ao tema; as ações a serem realizadas com as crianças. As apresentações foram mediadas com o intuito de levar os participantes a refletirem sobre o modo de condução das práticas pedagógicas com as crianças. Após as apresentações, abriu-se um espaço para os demais participantes fazerem perguntas e darem sugestões aos apresentadores sobre o tema e os procedimentos para o desenvolvimento das práticas pedagógicas com Modelagem Matemática.	4 h/a.
4°	Estudo teórico a partir da leitura de um artigo sobre a Modelagem na Educação Infantil. Registro escrito contendo o entendimento e reflexões sobre as etapas e procedimentos de uma prática pedagógica com Modelagem Matemática. Atividade individual. Desenvolvimento de um planejamento de uma prática pedagógica com Modelagem Matemática para uma turma de Educação Infantil. Atividade individual.	14 h/a.
5°	Apresentação, pelos participantes, dos planejamentos sobre as práticas pedagógicas com Modelagem Matemática. Questionário final, por meio do <i>Google Forms</i> , sobre a experiência em relação à Modelagem Matemática e as impressões e sugestões sobre o curso.	4 h/a.
Total		30 h/a

Fonte: As autoras

Como pode ser observado no Quadro 1, o curso foi desenvolvido ao longo de cinco encontros. Os encontros foram organizados com atividades síncronas, com duração de duas horas cada por meio do *Google Meet* e atividades assíncronas, correspondendo a outras duas horas, com entrega de atividades por meio do *Google Classroom*. Dessa forma, no primeiro, segundo, terceiro e quinto encontros foram realizadas atividades *online* com o grupo (síncronas) com duração de duas horas e duas horas de atividades a serem entregues posteriormente (assíncronas). A carga horária do quarto encontro foi completamente assíncrona, sendo esse momento em que os participantes realizaram a leitura de um artigo. Para esta atividade foram disponibilizados três artigos: 1) Modelagem Matemática na Educação Infantil: considerações a partir de uma prática educativa com crianças de 3 e 4 anos, de Marcondes e Silva (2019); 2) A Modelagem Matemática na Educação Infantil: uma experiência vivida, de Belo e Burak (2020) e 3) Modelagem Matemática na Educação

Infantil: quanto tempo falta para o Natal?, de Dalvi, Rezende e Lorenzoni (2020), referente a turma com crianças com a faixa etária de 3 a 4 anos, 4 a 5 anos e 5 anos, respectivamente. Os participantes escolheram um dos artigos de acordo com a faixa etária de interesse e fizeram reflexões escritas sobre o artigo escolhido e planejaram uma prática pedagógica com Modelagem Matemática considerando as turmas de Educação Infantil. No 5º encontro, os participantes discutiram sobre as possibilidades de realização das práticas pedagógicas apresentadas e também deram sugestões de práticas complementares para os planejamentos elaborados.

Ressalta-se que os planejamentos foram realizados a partir da ideia de como desenvolveriam com suas turmas de Educação Infantil, visto que os participantes eram professores atuantes nessa fase de ensino. Entretanto, as práticas pedagógicas planejadas não foram realizadas durante o período do curso porque as crianças não estavam frequentando os CMEIs e nem as escolas presencialmente devido à pandemia do Covid-19.

Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, os dados coletados são descritivos e referem-se às pessoas, locais e conversas. Os pesquisadores participaram do ambiente investigado, utilizando-se de diferentes instrumentos para coletar os dados como questionários, documentos, observações, diários de campo, vídeos, entre outros. Durante as análises, foi tomado todo o cuidado para respeitar os detalhes das informações coletadas. Na pesquisa qualitativa, todo o processo é importante, não somente o resultado (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

O enfoque deste artigo é identificar o entendimento dos participantes sobre o que é a Modelagem Matemática e prática de Modelagem Matemática a partir da análise das respostas dadas por 18 participantes que tiveram um índice de 100% de frequência no curso. As respostas foram coletadas através de dois questionários, sendo um aplicado no início do curso e outro ao término. Tal ação visa perceber o entendimento destes participantes em relação à Modelagem Matemática e à prática pedagógica de Modelagem Matemática antes e depois do curso de extensão.

Os questionários se constituem em uma “técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores [...]” (GIL, 2008, p.121), relacionado ao tema de estudo. As questões podem ser abertas (os participantes dão suas opiniões sobre o tema) e/ou fechadas (os participantes escolhem uma das alternativas que lhes são apresentadas) (GIL, 2008). Assim, os

questionários foram aplicados por meio do *Google Forms* e continham um total de 20 questões mistas, sendo 17 questões abertas e 3 fechadas, relacionadas ao entendimento sobre Matemática na Educação Infantil e sobre Modelagem Matemática, além do registro das expectativas e opinião sobre a estrutura do curso.

Para a análise dos dados, foi tomada a Análise Textual Discursiva (ATD), de natureza qualitativa, cuja metodologia tem “a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.13). Pode-se compreender esta metodologia de análise

[...] como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que os entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução dos textos do “corpus”, a unitarização; o estabelecimento de relações entre os elementos unitários, a categorização; o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 34).

O *corpus* se constitui de um conjunto de documentos, podendo ser transcrições de entrevistas, anotações no diário de campo, questionários, entre outros. Neste artigo, o *corpus* se refere aos questionários inicial e final. Para a análise, realizou-se uma leitura cautelosa, buscando descrever e interpretar os sentidos do conjunto de dados. Primeiro, fez-se a desmontagem do texto ou unitarização, a qual é “um processo de recorte e fragmentação de textos [...]” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.69), buscando produzir as unidades de significados em concordância com os objetivos da pesquisa. O pesquisador fragmenta o texto, mas precisa analisar a parte não se esquecendo do todo, tornando assim necessário codificar o texto para saber de qual parte ou documento foi retirado aquele fragmento (MORAES; GALIAZZI, 2016).

No Quadro 2, pode-se observar a codificação utilizada para identificar os questionários inicial e final, respondidos pelas participantes, sendo P – Participante, 1 ao 18 - corresponde à numeração das 18 participantes, QI – Questionário inicial, QF – Questionário final, Q – Questão, 1 a 6 - questionário inicial e 1 a 14 - questionário final, referindo-se à qual questão se trata.

Quadro 2: Exemplo de codificação de desconstrução de *corpus*

Código do texto	Unidade de significado	Reescrita
P4QIQ3	Não	Não sabe o que é Modelagem Matemática.
P4QIQ6	Acredito estar relacionada à construção significativa dos saberes matemáticos.	Acredita que práticas pedagógicas com Modelagem Matemática, estão relacionadas à construção significativa dos conhecimentos matemáticos.

Fonte: As autoras

No Quadro 2, o código P4QIQ3 representa a unidade de significado referente à Participante 4 no Questionário Inicial em resposta à questão 3. Nesse momento de desconstrução, o pesquisador precisa ter clareza do objetivo do estudo e do fenômeno que está sendo investigado visto que é este que servirá como referência para a realização dos recortes. Tal clareza é extremamente importante, pois “a unitarização constitui um exercício de leitura intensa e rigorosa, capaz de fazer emergir múltiplos significados a partir de uma reunião de textos, um exercício de desordenação na procura de uma nova ordem” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.93).

Em seguida, faz-se a categorização, ou seja, a organização dos dados, agrupando-se as unidades de significados que possuem o mesmo sentido, conforme o objetivo da pesquisa, formando um conjunto das unidades de análise. Essa organização busca expressar uma nova compreensão do fenômeno investigado, resultando em categorias. Estas só serão válidas se for considerado o contexto e as vozes dos sujeitos dos materiais produzidos (MORAES; GALIAZZI, 2016). Durante a análise do *corpus*, ocorre a desconstrução e construção, trazendo uma nova interpretação por parte do pesquisador, dando vozes aos sujeitos e, dessa forma, construindo novos conhecimentos conforme o objetivo da pesquisa.

Conforme Moraes e Galiuzzi (2016), as categorias podem ser *a priori* – surgem antes da análise do *corpus* a partir das teorias estudadas e emergente – construída a partir da análise do *corpus*. As categorias também podem ser classificadas como mistas – “parte de um conjunto de categorias definido *a priori*, complementando-as ou reorganizando-as a partir da análise” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.46).

Para este artigo, adotou-se a categoria mista, cuja categoria *a priori* é a denominada Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática como prática pedagógica na Educação Infantil. A partir dela e da análise profunda do *corpus*, surgiram duas subcategorias: Compreensão do que é Modelagem Matemática – busca perceber qual o entendimento dos participantes sobre Modelagem Matemática antes e após o curso e Práticas pedagógicas com Modelagem Matemática – analisa o que as participantes entendem por práticas pedagógicas com Modelagem Matemática. Nesta subcategoria, analisou-se também se as participantes já haviam trabalhado com esta metodologia considerando os princípios de Burak (2010) como iniciar a prática a partir do interesse do grupo de crianças e propiciar que a pesquisa de campo aconteça no local de interesse delas. Também foram analisados os relatos das participantes quanto aos pontos positivos e negativos das práticas pedagógicas com Modelagem

Matemática em suas turmas de Educação Infantil.

Por fim, tem-se a construção do metatexto que é o momento em que “constroem-se estruturas de categorias que, ao serem transformadas em textos, encaminham descrições e interpretações capazes de apresentarem novos modos de compreender os fenômenos investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2016, p.111). Toda a movimentação para descrever, interpretar e atribuir sentidos abre caminhos para a compreensão. Assim, Moraes e Galiazzi (2016, p.120) afirmam que “descrever é expressar de modo organizado os sentidos e significados construídos a partir das análises”. Então, após a desconstrução e construção do *corpus* delimitado para este artigo (questionário inicial e final de 18 professoras), partiu-se para a construção de um único metatexto, envolvendo a categoria e subcategorias, *a priori* e emergentes, conforme apresentado a seguir.

Modelagem Matemática na Perspectiva da Educação Matemática como Prática Pedagógica na Educação Infantil

O que é Modelagem Matemática? Este é um dos primeiros questionamentos apresentados as 18 participantes que tiveram os questionários analisados. Deste total, apenas 3 disseram saber o que é esta abordagem. De modo geral, elas responderam que a Modelagem Matemática é uma forma de trabalhar a Matemática por meio da interdisciplinaridade. Após o curso, as participantes revelaram ter compreendido que se trata de uma proposta para desenvolver práticas pedagógicas a partir do interesse das crianças e que estas práticas podem ser adaptadas às etapas conforme a faixa etária das crianças.

Uma das participantes assinalou a opção - outro - na questão fechada do questionário inicial a qual tinha como objetivo identificar o que as participantes sabiam sobre Modelagem Matemática. Na justificativa da resposta, ela afirmou estar em busca de ampliar os conhecimentos. Através da análise da sua definição de Modelagem Matemática, compreende-se que ela tem conhecimentos sobre a temática, pois a define como: “*Instigar a curiosidade do aluno em todos os momentos de sua vivência cotidiana demonstrando que a matemática está inserida até mesmo nas pequenas práticas do dia a dia*” (P17QIQ4). Por meio desta resposta, percebe-se que ela compreende a Modelagem Matemática como parte da realidade das crianças. Após o curso, a mesma participante a define como “*Conjunto de estratégias que tem o intuito de aprimorar as práticas cotidianas na educação infantil, tornando a criança a protagonista do processo ensino aprendizagem e o professor mediador desse processo*”

(P17QFQ2). A participante compreende que a Modelagem Matemática parte do interesse da criança e visa propiciar que ela seja protagonista dos seus conhecimentos e o professor deve assumir o papel de mediador do processo. Evidencia-se até a forma como P17QFQ2 percebe a criança: inicialmente denominada de aluno e, ao final, criança. Percebe-se que a participante compreende que a Modelagem Matemática, de modo geral, parte da realidade e interesse das crianças e que tem potencial para torná-las protagonistas do seu conhecimento, como Belo (2016), Abbeg (2019) e Belo e Burak (2020) apontam em suas pesquisas. Para tais autores, as crianças participam de cada etapa da Modelagem Matemática, desde a escolha do tema às análises e apresentação dos resultados.

No questionário inicial, dez participantes responderam já ter ouvido falar em Modelagem Matemática, mas que não sabiam do que se tratava. Destas, cinco participantes revelaram o que acreditavam ser a Modelagem Matemática, isto é, um método, uma forma de ensinar por meio da interação, das brincadeiras, do lúdico. Duas respostas se aproximaram do entendimento de Modelagem Matemática em diferentes concepções, como a resposta de P9: *“Modelo matemático com o qual é possível compreender fenômenos do cotidiano”* (P9QIQ4), que se aproxima do entendimento de Biembengut e Hein (2013), pela compreensão da construção de um modelo. A resposta de P15: *“É forma mais natural de ensinar matemática partindo da curiosidade da criança em relação ao tema ou brincadeira”* (P15QIQ4), tem características da concepção de Burak (2010, 2014), ou seja, os dois princípios defendidos por ele, podendo ser por meio de uma música, brincadeiras, passeio e outros. Em relação ao entendimento das participantes após o curso, de modo geral, dez delas entendem que a Modelagem Matemática parte do interesse e da realidade da criança, contribuindo para o seu desenvolvimento e para que ela seja a protagonista dos seus conhecimentos. Tomando a resposta da P14, ao ser questionada sobre o que entende por Modelagem Matemática, após o curso, ela afirma: *“Trabalhar temas partindo da realidade e interesse do aluno e levando esse tema para o ensino de conteúdos de matemática”* (P14QFQ2). Esta participante em questão disse, no início, ter ouvido falar em Modelagem Matemática, mas não sabia o que era e não respondeu o que acreditava ser. Dessa forma, conclui-se que, durante o curso, a participante compreendeu do que se tratava a metodologia.

As quatro demais participantes afirmaram no questionário inicial que não sabiam o que era Modelagem Matemática, mas entenderam que se trata de uma prática pedagógica que parte do interesse das crianças e elas participam durante todo o processo, desde a escolha do tema até a solução do problema. Para elas, *“Modelagem matemática é uma possibilidade de*

desenvolver o trabalho pedagógico visando levar as crianças a compreender conceitos matemáticos a partir de vivências práticas” (P4QFQ2). De forma geral, as participantes conheceram e/ou ampliaram suas compreensões sobre a Modelagem Matemática de forma que passaram a entender que ela parte do interesse e da realidade da criança. Neste sentido, Burak (2014), Belo (2016), Abbeg (2019), Marcondes e Silva (2019), Belo e Burak (2020), Coutinho (2020) e Rezende (2021), ressaltam que esses temas podem ser brincadeiras, histórias, músicas, personagens de desenhos, brinquedos como a boneca e a bola, alimentação, entre outros.

Em relação ao desenvolvimento de práticas pedagógicas, no questionário inicial, dez participantes relataram já ter desenvolvido práticas pedagógicas com Modelagem Matemática e 8 não. As que já haviam realizado algum trabalho com Modelagem Matemática, de modo geral, relataram achar que se tratava de ensinar os conceitos matemáticos utilizando-se de jogos e brincadeiras, jogos de encaixe, situações do cotidiano, práticas que envolvessem as crianças e as levassem aprender não só conhecimentos matemáticos, mas interdisciplinares. De certa forma, esse entendimento vem ao encontro das práticas pedagógicas desenvolvidas e divulgadas por Belo (2016), Abbeg (2019), Belo e Burak (2020), Coutinho (2020), Rezende (2021) e Zampirolli e Kato (2021), cujas práticas são desenvolvidas a partir do tema de interesse das crianças e elas aprendem conceitos matemáticos e não matemáticos, como o desenvolvimento da linguagem oral e ampliação do vocabulário. Duas participantes relataram não saber o que era uma prática de Modelagem Matemática e as demais participantes acreditavam ser algo relacionado a uma nova forma de perceber a matemática, a construção de conhecimentos matemáticos significativos, interdisciplinares e que se tratava de um roteiro.

Após o curso, ao serem questionadas se já haviam desenvolvido práticas pedagógicas utilizando os princípios da Modelagem Matemática defendidos por Burak (2010), 17 das 18 participantes relataram tê-lo feito, inclusive citando exemplos, como abordado a seguir. *“Sim, através do projeto alimentação onde ao abordar o tema derivados do leite, os alunos questionaram de onde vinha o queijo. Foi realizada uma visita até a empresa Lacto Irati para eles conhecerem o processo de fabricação e armazenamento, além de degustar o produto” (P9QFQ3); “Sim, mas sem os conceitos da modelagem, pois foi há tempos atrás, o projeto reciclagem onde houve uma pesquisa exploratória, com palestras sobre a importância da reciclagem e também sobre a questão do mosquito da dengue, foram realizadas diversas atividades e as crianças perceberam que havia potes, plásticos entre outros lixos ao redor do*

CMEI, houve interesse das crianças em sair, realizar um passeio ao redor do CMEI e realizar a coleta dos lixos, deixamos os galões coloridos onde as próprias crianças fizeram a separação dos mesmos” (P17QFQ3).

De modo geral, as 17 participantes, mesmo aquelas que não conheciam ou não tinham apresentado uma definição do que era a Modelagem Matemática e uma prática pedagógica com Modelagem Matemática, evidenciaram compreensões sobre o assunto, pois apresentaram algum exemplo utilizando-se dos princípios da Modelagem Matemática, conforme os pressupostos da concepção de Modelagem Matemática como metodologia de ensino de Burak (2004, 2010, 2019). A participante que, mesmo após o término do curso, afirmou não ter desenvolvido práticas pedagógicas com Modelagem Matemática ou baseada em seus princípios, não apresentou exemplos.

Em relação aos pontos positivos em se trabalhar práticas pedagógicas com Modelagem Matemática, foram apontados que esta abordagem *“parte do interesse da criança, incentiva a criatividade e a pesquisa nas crianças o que torna o ensino mais prazeroso e significativo para elas” (P1QFQ5). “As crianças irão aprender a tomar decisões, respeitar os colegas, a ouvir, ou seja, a escuta, expressar sentimentos, perceber seus erros e acertos e desenvolver principalmente a autonomia” (P1QFQ5).* Outros pontos apontados são o fato de ser uma prática pedagógica instigante e prazerosa que permite a interação entre as crianças e que elas sejam protagonistas do seu conhecimento. Outras características positivas apontadas foram a interdisciplinaridade e a flexibilidade, pois podem ocorrer mudanças no planejamento durante o processo, conforme o interesse das crianças. Essa afirmação vai ao encontro do relato de Belo (2016), em sua dissertação onde as crianças solicitavam outras brincadeiras, ensinavam a pesquisadora e os colegas e tinham a opção de escolher realizar ou não a atividade proposta. Rezende (2021) também ressalta que, ao propor problemas que valorizassem o contexto e as experiências das crianças, ela conseguiu que ocorresse uma maior participação das crianças, onde elas se mostravam mais envolvidas e entusiasmadas para buscar a solução do problema. Nesse viés, Belo e Burak (2020) destacam que a realização de práticas pedagógicas com Modelagem Matemática propicia o desenvolvimento integral (afetivo, cognitivo, físico e social).

Ainda em relação aos pontos positivos apontados pelas participantes, estes vão ao encontro do que os autores Belo (2016), Abbeg (2019) e Belo e Burak (2020) salientam sobre as práticas pedagógicas com Modelagem Matemática, as quais desenvolvem não somente conhecimentos matemáticos, mas a linguagem oral, o respeito com o outro, a curiosidade, a

criatividade e a autonomia. De acordo com a experiência de Coutinho (2020), durante o desenvolvimento de sua pesquisa, que resultou em uma dissertação de mestrado, foi observado que “as atividades desenvolvidas mostraram que ludicidade, linguagem gestual, interação entre alunos e entre alunos e professores, valorização das experiências e interesses dos alunos, brincadeiras, interdisciplinaridade e situações da rotina estiveram presentes” (COUTINHO, 2020, p.134). Em relação aos pontos negativos, 13 participantes não veem ou não acreditam que existam pontos negativos em relação a essa prática. Apenas uma delas citou a dificuldade em implementá-la. “*Não vejo pontos negativos, no momento só a dificuldade para passar para o papel as ideias*” (P5QFQ6). Uma delas citou que a dificuldade naquele momento era a falta de interação com os pequenos em sala de aula devido à época em que o curso aconteceu, ou seja, as aulas estavam acontecendo apenas remotamente devido à pandemia. Outras duas participantes relataram não poder citar pontos negativos pelo fato de ainda não terem conhecimento suficiente sobre a Modelagem Matemática e nem tê-la colocado em prática com as crianças. Outras duas participantes citaram que “*Essa prática abre muitos caminhos, porém é necessário ter um foco para que o objetivo não se perca no meio dele*” (P15QFQ6) e que há “*dificuldade em escolha de temas*” (P18QFQ6). Esses apontamentos mostram que as participantes compreenderam o que é a Modelagem Matemática e o desenvolvimento de práticas pedagógicas com essa metodologia e que mesmo que precisem de um maior aprofundamento sobre o tema, conseguem perceber as contribuições dela para o desenvolvimento integral das crianças.

Considerações finais

O objetivo deste artigo é investigar o entendimento que os professores têm sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática antes e após um curso de extensão sobre a mesma temática.

Percebeu-se que de 18 participantes, 14 conheciam ou tinham uma ideia do que era a Modelagem Matemática. Três das participantes que responderam ao questionário relacionavam essa metodologia à ideia de estar voltada à realidade das crianças. Já em relação à prática pedagógica com Modelagem Matemática, acreditavam ser algo relacionado a jogos, brincadeiras ou situações cotidianas.

Após o curso, o entendimento de todos os participantes se modificou. As participantes perceberam ser mais prazeroso para a criança aprender a partir de um tema do seu interesse, o

que instiga sua curiosidade. As participantes que já conheciam a Modelagem Matemática entenderam a possibilidade de desenvolver práticas pedagógicas com as crianças, adaptando conforme a faixa etária. Conheceram e compreenderam quais são os princípios da Modelagem Matemática para o desenvolvimento das práticas pedagógicas, assim como seus procedimentos para o desenvolvimento destas na Educação Infantil, de acordo com a concepção abordada do curso, ou seja, a de Burak (2010, 2014, 2019).

Todas as participantes perceberam que ao adotar práticas pedagógicas com Modelagem Matemática na Educação Infantil, propicia-se às crianças o desenvolvimento integral (afetivo, cognitivo, físico e social), instiga a imaginação e criatividade, possibilita à criança se tornar autônoma e protagonista dos seus conhecimentos, partindo da sua realidade, do que ela já sabe e/ou demonstra curiosidade e interesse. O professor, neste processo, é o mediador.

Apenas uma participante afirma nunca ter desenvolvido práticas pedagógicas com os princípios da Modelagem Matemática. As demais afirmam já ter realizado em suas turmas passeios e pesquisas voltadas a algum tema de interesse e curiosidade das crianças, o que vai ao encontro dos princípios da Modelagem Matemática. Essas afirmações foram feitas mesmo que no início as participantes tivessem respondido não conhecerem ou não terem clareza do que a abordagem da Modelagem Matemática se tratava.

As participantes se mostraram interessadas em desenvolver as práticas com Modelagem Matemática junto aos seus estudantes, mas receosas devido à falta de interação presencial com as crianças em função da pandemia. Uma das participantes demonstrou dificuldade em escolher o tema, pensando no interesse das crianças. Porém, em linhas gerais, demonstraram compreender os princípios e os procedimentos para o desenvolvimento de uma prática pedagógica com Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática na Educação Infantil, na concepção de Burak (2004, 2010).

Referências

ABBEG, A. V. **Modelagem Matemática com crianças de 5 e 6 anos no município de Pinhais – PR**. 2019. 138f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

ALMEIDA, L. M. W de; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem matemática na educação básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

ARAGÃO, R.M.R de. Rumo à educação do século XXI: para superar os descompassos do

ensino nos anos iniciais de escolaridade. In: BURAK, D.; PACHECO, E. R.; KLÜBER, T.E (Org). **Educação Matemática: reflexões e ações**. Curitiba: CRV, p.11-25, 2010.

BARBOSA, J. C. Modelagem na Educação Matemática: Contribuições para o debate teórico. In: Reunião Anual da ANPED, 24, 2001. Caxambu. **Anais [...]**. Caxambu: ANPED, 2001.

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

BELO, C. B. **Modelagem matemática na educação infantil: contribuições para a formação da criança**. 2016. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Setor de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2016.

BELO, C. B.; BURAK, D. A Modelagem Matemática na Educação Infantil: uma experiência vivida. **Educação Matemática Debate**, v. 4, p.1-22, 2020.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem Matemática no Ensino**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, p. 134-301, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Lei das Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB)**, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em 24 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC, SEB, 2010. 36 p.: Il.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, SEB, 2018.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: ações e interações no processo de ensino-aprendizagem**. 1992. 460 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

BURAK, D. Modelagem Matemática e a sala de aula. In: Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática – I EPMEM, Londrina, 2004. **Anais [...]**. Londrina: UEL, 2004.

BURAK, D. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, v. 1, n. 1, 10-27. 2010.

BURAK, D. Modelagem Matemática nos diferentes níveis de ensino: uma perspectiva. In: XII EPREM – Encontro Paranaense de Educação Matemática. Campo Mourão, 2014. **Anais [...]**. Campo Mourão: UNESPAR, 2014, p. 1-14.

BURAK, D. A Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática: olhares

múltiplos e complexos. **Educação Matemática Sem Fronteiras**, Chapecó, v. 1, n. 1, p. 96-111, jan./jun. 2019.

COUTINHO, L. **Modelagem matemática e raciocínio proporcional na Educação Infantil**. 2020. 153 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.

DALVI, S. C.; REZENDE, O. L. T. de; LORENZONI, L. L. Modelagem matemática na Educação Infantil: quanto tempo falta para o Natal? **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 33, p. 1-21, 22 set. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2008.

KUHLMANN JR. Moysés. Educação Infantil e Currículo. In: FARIA, A. L. G. de; PALHARES, M. S. (Orgs.). **Educação Infantil Pós LDB: rumos e desafios**. 5. ed. Campinas: Autores Associados, 2005, p.51-65.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

MARCONDES, C. F.; SILVA, V. da S. Modelagem Matemática na Educação Infantil: considerações a partir de uma prática educativa com crianças de 3 e 4 anos. **Revista de Educação Matemática**, v. 16, p. 71, 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. 3 ed. Ijuí: Editora UNIJUI, 2016.

OLIVEIRA, Z. de M. R. de.; FERREIRA, M. V.; BARROS, J. A. B. de. Formação Continuada em Educação Infantil: A construção de uma agenda de possibilidades. In: GUIMARÃES, C. M.; REIS, P. G. R. dos. (Org.). **Professores e Infâncias: estudos e experiências**. Araraquara, SP: Junqueira & Marin, p. 13-28, 2011.

UJIE, N. T. **Formação continuada de professores da educação infantil num enfoque CTS**. 2020. 207 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

REZENDE, M. F. **Competências em Atividades de Modelagem Matemática na Educação Infantil**. 2021. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2021.

ZAMPIROLI, A. C.; KATO, L. A. A modelagem matemática na educação infantil: Um olhar para os teoremas em ação mobilizados em situações envolvendo o conceito de classificação. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 23, p. 30–53, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6684>. Acesso em: 21 dez. 2022.

Recebido em: 12 de março de 2023
Aprovado em: 23 de junho de 2023