



ISSN 2359-5051

Revista Diálogos Interdisciplinares

GEPFIP/UFMS/CPAQ

Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação Interdisciplinar
de Professores

MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM OLHAR PARA OS CAMPOS DE EXPERIÊNCIA

MATHEMATICAL MODELING IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION: A LOOK AT EXPERIENCE FIELDS

Ana Caroline Zampirolli¹

Lilian Akemi Kato²

RESUMO

Este artigo apresenta resultados de uma prática pedagógica que identificou teoremas em ação, mobilizados por crianças na Educação Infantil no desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática, que elucidam o cumprimento de objetivos relacionados aos campos de experiências orientados pela Base Nacional Comum Curricular. O registro dos dados foi realizado por gravações em áudio, vídeo e desenhos elaborados pelas crianças. Esses dados foram analisados segundo os pressupostos teóricos da Teoria dos Campos Conceituais, resultando na identificação de teoremas em ação mobilizados pelas crianças, na compreensão dos conceitos envolvidos nas tarefas, além dos campos de experiências e objetivos de aprendizagem indicados para o nível de ensino, que foram contemplados no decorrer de seu desenvolvimento. Nesse contexto, a Modelagem Matemática configurou-se como uma metodologia que favorece o desenvolvimento cognitivo à aprendizagem da Matemática e o desenvolvimento dos campos de experiência e objetivos de aprendizagens próprios desse nível de ensino.

Palavras-chave: Teoria dos Campos Conceituais. Teoremas em ação. Gestos.

ABSTRACT

This article presents the results of a pedagogical practice that identified theorems in action, mobilized by children in Early Childhood Education in the development of a Mathematical Modeling activity, which elucidated the achievement of objectives related to the experience fields oriented by the Base Nacional Comum Curricular. Data was recorded through audio and video recordings and drawings made by the children. These data were analyzed according to the theoretical assumptions of the Conceptual Fields Theory, resulting in the identification of theorems in action mobilized by the children, the understanding of the concepts involved in the tasks, as well as the experience fields and learning objectives indicated for the teaching level, which were contemplated during its development. In this context, Mathematical Modeling is

¹ Doutoranda pelo Programa de Pós Graduação em Educação para Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail:aczampirolli@gmail.com.

² Doutora em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professora Associada do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM). E-mail: lilianakemikato@gmail.com.

configured as a methodology that favors the cognitive development of learning mathematics and the development of the experience fields and learning objectives typical of this level of education.
Keywords: Conceptual Fields Theory. Theorems in action. Gestures.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Infantil, etapa obrigatória de ensino para crianças a partir dos 4 anos de idade, é norteada por um currículo que preza pelo desenvolvimento integral das crianças. Nesse viés, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) indica que, nesse momento de ensino, seja privilegiado a interação entre as diferentes componentes curriculares, buscando uma interdisciplinaridade para os assuntos a serem abordados, segundo os campos de experiências e objetivos de aprendizagem da Educação Infantil.

Em relação a Matemática, são indicadas orientações que almejam o desenvolvimento da criança e evidenciam as relações entre o pensamento matemático e as ações cotidianas. Como elucidado por Silva e Burak (2018), o ensino de Matemática para as crianças se tornará mais satisfatório quando as aulas promoverem o diálogo e a reflexão, e a Matemática estiver relacionada ao cotidiano das crianças e as outras áreas do conhecimento escolar.

Essas instruções convergem para orientações que norteiam o trabalho com Modelagem Matemática, que visa a investigação e interpretação de problemas advindos da realidade das crianças (Tortola, 2016). Além do mais, “trata de questões metodológicas de ensino baseada na aplicação da Matemática aos problemas e situações contextualizados ao cotidiano e aos interesses dos alunos” (Zanella, 2017, p. 33).

O professor é o mediador entre essas situações contextualizadas às crianças que serão propostas e os problemas matemáticos a serem investigados. Vergnaud (2009) destaca essa importância do papel do professor como mediador entre os alunos e o conhecimento escolar, enfatizando o papel fundamental de orientá-los na busca pela compreensão dos conceitos de forma que elas construam relações entre os saberes aprendidos em sala com seu cotidiano. Nota-se que essas orientações também vão ao encontro de pressupostos para trabalho com Modelagem Matemática em sala de aula.

Alguns trabalhos recentes vêm evidenciando que a Modelagem Matemática configura-se como uma alternativa metodológica apropriada para o nível da Educação Infantil, como o de Silva (2013); Coutinho e Tortola (2020); Zampirolli e Kato (2021); no entanto, ainda é preciso ampliar as discussões a respeito dessas práticas.

Em relação à Teoria dos Campos Conceituais (TCC), Vergnaud (2009) apresenta apontamentos sobre a aprendizagem das crianças, que indicam possibilidades para o

desenvolvimento de atividades de ensino que valorizem aspectos importantes relacionadas as características de aprendizagem das crianças nessa etapa de ensino como, por exemplo, as representações por meio de gestos e de desenhos, que podem elucidar conhecimentos matemáticos mobilizados por elas.

Nesse sentido, considerando a recente obrigatoriedade de ingresso das crianças a partir dos 4 anos de idade na Educação Infantil e os objetivos educacionais indicados para este nível de ensino, traçamos como objetivo desta pesquisa investigar contribuições da Modelagem Matemática no favorecimento da aprendizagem na Educação Infantil, identificada por meio dos teoremas em ação interpretados a partir dos gestos, falas e desenhos mobilizados pelas crianças no desenvolvimento da atividade.

Nesse contexto, trazemos um recorte teórico a respeito da Educação Infantil e a Matemática desenvolvida nesse nível de ensino.

2 A EDUCAÇÃO INFANTIL E A MATEMÁTICA NESSE NÍVEL DE ENSINO

A Educação Infantil tem se tornado foco de políticas públicas nos últimos anos tanto por sua importância no desenvolvimento integral do indivíduo (envolvendo os aspectos físico, psicológico, intelectual e social), quanto pela responsabilidade atribuída aos municípios acerca de sua garantia. As Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil (Brasil, 2009) e a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), por exemplo, trazem orientações sobre o desenvolvimento das crianças nesse nível de ensino, em que deve-se cumprir objetivos de aprendizagens e desenvolvimento entrelaçando o brincar e o aprender.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), nº9394/963, estabelecia que era dever do Estado oferecer a Educação Infantil gratuita a partir dos seis anos de idade, mas em 2009, a Emenda Constitucional (EC) nº594 passou a estabelecer que a Educação Infantil fosse oferecida pelo governo gratuitamente para as crianças, a partir dos quatro anos de idade e, a partir da Lei nº 12.796/13, tornou-se obrigatória e gratuita a oferta da Educação Básica para as crianças nessa faixa etária tendo os municípios e os Estados o prazo até o ano de 2016 para incluí-las nas instituições públicas de ensino.

A BNCC (Brasil, 2018) divide a Educação Infantil em três níveis: os bebês, que têm idade de 0 a 1 ano e 6 meses, crianças bem pequenas, com idade 1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses e crianças pequenas, de 4 anos a 5 anos e 11 meses. A atividade aqui relatada foi

³ BRASIL. Lei nº9394, de 20 de dezembro de 1996.

⁴ BRASIL. Emenda Constitucional nº 59, de 11 de novembro de 2009.

desenvolvida com crianças que se enquadram no nível das crianças pequenas.

A BNCC (Brasil, 2018) também estabelece cinco campos de experiências nos quais as crianças aprendem e se desenvolvem: (1) O eu, o outro e o nós (EO); (2) Corpo, gestos e movimentos (CG); (3) Traços, sons, cores e formas (TS); (4) Escuta, fala, pensamento e imaginação (EF); (5) Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações (ET); e cada campo possui objetivos de aprendizagem e desenvolvimento específicos para as diferentes faixas etárias, como elucidado a seguir.

- EO: Demonstrar empatia pelos outros, percebendo que as pessoas têm diferentes sentimentos, necessidades e maneiras de pensar e agir; Agir de maneira independente, com confiança em suas capacidades, reconhecendo suas conquistas e limitações; Ampliar as relações interpessoais, desenvolvendo atitudes de participação e cooperação; Comunicar suas ideias e sentimentos a pessoas e grupos diversos; Demonstrar valorização das características de seu corpo e respeitar as características dos outros com os quais convive; Manifestar interesse e respeito por diferentes culturas e modos de vida; Usar estratégias pautadas no respeito mútuo para lidar com conflitos nas interações com crianças e adultos - Adaptado de BNCC (Brasil, 2018).
- CG: Criar com o corpo formas diversificadas de expressão de sentimentos, sensações e emoções, tanto nas situações do cotidiano quanto em brincadeiras, dança, teatro, música; Demonstrar controle e adequação do uso de seu corpo em brincadeiras e jogos, escuta e reconto de histórias, atividades artísticas, entre outras possibilidades; Criar movimentos, gestos, olhares e mímicas em brincadeiras, jogos e atividades artísticas como dança, teatro e música; Adotar hábitos de autocuidado relacionados a higiene, alimentação, conforto e aparência; Coordenar suas habilidades manuais no atendimento adequado a seus interesses e necessidades em situações diversas - Adaptado de BNCC (Brasil, 2018).
- TS: Utilizar sons produzidos por materiais, objetos e instrumentos musicais durante brincadeiras de faz de conta, encenações, criações musicais, festas; Expressar-se livremente por meio de desenho, pintura, colagem, dobradura e escultura, criando produções bidimensionais e tridimensionais; Reconhecer as qualidades do som, utilizando-as em suas produções sonoras e ao ouvir músicas e sons - Adaptado de BNCC (Brasil, 2018).
- EF: Expressar ideias, desejos e sentimentos sobre suas vivências, por meio da linguagem oral e escrita, de fotos, desenhos e outras formas de expressão; Inventar brincadeiras cantadas, poemas e canções, criando rimas, aliterações e ritmos; Escolher e folhear livros, procurando orientar-se por temas e ilustrações e tentando identificar palavras conhecidas; Recontar histórias ouvidas e planejar coletivamente roteiros de vídeos e de encenações, definindo os contextos, os personagens, a estrutura da história; Recontar histórias ouvidas para produção de reconto escrito,

tendo o professor como escriba; Produzir suas próprias histórias orais e escritas, em situações com função social significativa; Levantar hipóteses sobre gêneros textuais veiculados em portadores conhecidos, recorrendo a estratégias de observação gráfica e/ou de leitura; Selecionar livros e textos de gêneros conhecidos para a leitura de um adulto e/ou para sua própria leitura; Levantar hipóteses em relação à linguagem escrita, realizando registros de palavras e textos, por meio de escrita espontânea - Adaptado de BNCC (Brasil, 2018).

- ET: Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades; Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais; Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação; Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens, em diferentes suportes; Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças; Relatar fatos importantes sobre seu nascimento e desenvolvimento, a história dos seus familiares e da sua comunidade; Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência; Expressar medidas; Construir gráficos básicos - Adaptado de BNCC (Brasil, 2018). As orientações são de que no planejamento de uma atividade os campos de experiência sejam trabalhados em uma mesma proposta.

À luz disso consideramos oportuno olhar para a Modelagem Matemática como uma estratégia metodológica que dialoga com os campos de experiência e objetivos de aprendizagem da Educação Infantil.

Dentre as aproximações entre a Modelagem Matemática e os campos de experiência e objetivos de aprendizagem da Educação Infantil podemos destacar, por exemplo, trabalhar com problemas de familiaridade das crianças, muitas vezes de temas não matemáticos, que envolvem também a interdisciplinaridade e que valorize os conhecimentos trazidos por eles, orientando-os na construção de novos conhecimentos por meio daquilo que eles já conhecem e se interessam. Diante disso, na próxima seção, apresentaremos alguns aspectos teóricos sobre a Modelagem Matemática.

3 MODELAGEM MATEMÁTICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL

De modo geral, podemos conceber a Modelagem Matemática como uma estratégia para resolver problemas da realidade por meio de conceitos da Matemática. No âmbito da prática educativa, no entanto, ela adquire algumas especificidades em função das perspectivas dos envolvidos.

Em nosso trabalho, nos reportamos a concepção de Modelagem Matemática proposta por Biembengut (2019, p. 46), que afirma que a Modelagem Matemática tem por objetivo “propiciar a criança fazer pesquisa ao mesmo tempo que aprende os conteúdos curriculares (e não curriculares) integralmente”, pesquisa essa que envolve todo o processo na busca pela solução dos problemas que lhes são propostos.

Ainda de acordo com Biembengut (2019), os procedimentos para desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática podem ser sintetizados em três etapas: (i) percepção e apreensão, que envolvem uma situação problema com o tema de interesse dos alunos e condizente com sua realidade; (ii) compreensão e explicitação, etapa em que as crianças se inteiram sobre o problema e os conceitos matemáticos e não matemáticos abordados, entrelaçados com o tema que está sendo trabalho e; (iii) significação e expressão, etapa em que as crianças exploram a solução para o problema, por meio de uma representação, um modelo.

Ademais, a Modelagem Matemática, no âmbito da Educação Matemática, tem sido foco de diversas pesquisas, muitas das quais objetivam evidenciar suas contribuições para o ensino e a aprendizagem da Matemática em diferentes níveis de ensino, em particular Educação Infantil, como o de Silva (2013), Carvalho, Oliveira e Luna (2012), Coutinho e Tortola (2020), que trazem contribuições para este nível de ensino e nos subsidiaram na elaboração e desenvolvimento de nossa investigação.

Os trabalhos referenciados anteriormente evidenciam como a Modelagem Matemática pode auxiliar o trabalho na Educação infantil e revelam a necessidade em ampliar essas pesquisas, buscando contribuições que a Modelagem Matemática pode trazer para esse nível de ensino não somente para a compreensão de conceitos matemáticos, mas em todo o processo de aprendizagem e formação escolar da criança.

De acordo com Bassanezi (2015, p. 11-12) “[...] a modelagem pode ser adotada em qualquer situação ou ambiente educacional, desde que se use, evidentemente, um contexto compatível com o estágio de desenvolvimento dos alunos”. Sendo assim, é possível que a Modelagem Matemática seja desenvolvida no nível da Educação Infantil, desde que respeite as características e níveis de desenvolvimento das crianças.

Corroboramos com Tortola (2016, p. 55), que afirma que “é preciso respeitar as estratégias que os alunos propõem, sugerir caminhos que estão ao seu alcance, discutir a Matemática de modo que eles tenham condições de compreender”. Visto que, as crianças têm um conhecimento inicial da Matemática, mas se envolvem nas atividades propostas e com auxílio do professor buscam alternativas de resoluções de acordo com suas delimitações.

Nesse sentido, durante a atividade de Modelagem Matemática na Educação Infantil, é

importante que as crianças tenham autonomia para realizar a atividade de seu modo, mobilizando conceitos matemáticos que já possuem e construindo novos conhecimentos com a ajuda dos colegas e do professor.

O professor tem papel fundamental desde a escolha da atividade, adequada para o nível de ensino, e também no decorrer das discussões e resolução da atividade proposta, fazendo os questionamentos apropriados para os alunos pensarem e elaborarem suas estratégias de resolução. Tortola (2016) reitera que é o professor que deve dosar a complexidade do problema afim de que os alunos tenham sucesso na resolução da atividade e ocorra de fato a aprendizagem que se almeja.

O papel do professor como mediador da aprendizagem das crianças, em diferentes situações, também é enfatizado por Vergnaud (2009), que comprehende que o professor precisa estimular a capacidade da criança em aprender, buscando compreender suas dificuldades e propondo situações que as façam refletir e construir seu próprio conhecimento, pois esse é um processo que leva tempo.

Na seção seguinte, abordaremos sobre Teoria dos Campos Conceituais, utilizada posteriormente na análise dos dados, na identificação dos teoremas em ação mobilizados pelas crianças.

4 A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E A APRENDIZAGEM DAS CRIANÇAS

Vergnaud (1990) define a TCC como “[...] uma teoria psicológica do conceito, ou melhor, da conceitualização do real, que permite situar e estudar as filiações e rupturas entre conhecimentos, do ponto de vista de seu conteúdo conceitual” (p. 1). Ela busca explicar como os conhecimentos são construídos, quais as relações que os indivíduos constroem entre o conceito novo e os conceitos que já dominam.

Um campo conceitual é definido por Vergnaud (1990) como um conjunto de situações cujo domínio requer conceitos, procedimentos e representações de vários tipos, que possuem uma relação entre si.

De acordo com Vergnaud (1990), o termo conceito, denotado por C, é definido como a tríade (S,I,R), sendo S o conjunto de situações que dão sentido ao conceito; I o conjunto de invariantes (objetos, propriedades e relações) que podem ser reconhecidos e usados pelo sujeito para analisar e dominar essas situações e R o conjunto de representações simbólicas que podem ser usadas para indicar e representar esses invariantes e, assim, representar as situações e os procedimentos para lidar com elas. Assim, podemos escrever C= (S,I,R).

Por meio da TCC, Vergnaud (1990) indica a utilização de uma variedade de situações problemas, em que os alunos podem ou não ter conhecimentos prévios sobre o conceito envolvido, para a partir daí elaborar mecanismos de ação para resolver ou compreender a situação e os conceitos envolvidos nela.

De acordo com Vergnaud (1993) existem dois tipos de situações que o sujeito se depara: o primeiro tipo são aquelas situações em que o sujeito dispõe das competências necessárias para o tratamento imediato da situação, o que torna sua conduta automatizada, fazendo com que ele mobilize um esquema único, capaz de resolver a situação que lhe foi proposta; o segundo tipo de situação é aquela em que o sujeito não dispõe de todas as competências necessárias para resolver a situação, o que o faz refletir e explorar novos caminhos. Nessa busca pela solução, ele mobiliza sucessivamente diversos esquemas, até conseguir obter um esquema adequado para o que lhe foi proposto.

Os esquemas citados anteriormente são definidos por Vergnaud (2017) como sendo uma organização invariante do comportamento em diversas situações. São nos esquemas que devem ser pesquisados os conhecimentos em ação do sujeito. Os esquemas são formados por quatro classes de componentes: metas, sub-metas e antecipações; regras de ação, de busca de conhecimento e de controle; invariantes operatórios e possibilidades de inferências (Vergnaud, 2017). Os quatro componentes são essenciais na busca de uma solução para situação, mas os invariantes operatórios podem auxiliar o professor na compreensão das estratégias adotadas pelos alunos (Zanella, 2016).

Os invariantes operatórios podem ser classificados em teoremas em ação e conceitos em ação. O teorema em ação é uma proposição que é verdadeira em uma determinada situação, e que também pode ser verdadeira universalmente, por exemplo, a criança do Ensino Fundamental pode pensar que ao somar dois números o resultado será um valor maior do que os dois números somados, o que é verdade no conjunto dos números naturais, ou seja, uma proposição verdadeira nessa situação em específico. Já um teorema em ação verdadeiro universalmente, pode ser “a multiplicação é uma adição de parcelas iguais”. Além disso, os conceitos em ação são conceitos considerados pertinentes para serem utilizados em uma dada situação (Vergnaud, 2017), por exemplo, como elucidado por Zanella (2016), ao pensar na multiplicação como a adição de parcelas iguais, as crianças utilizam conceitos em ação inerentes à multiplicação.

É preciso propiciar as crianças uma diversidade de situações que deem sentido aos conceitos que estão sendo trabalhados, tendo em vista que “no ensino baseado na TCC, o conceito é compreendido como constituído, principalmente, das situações que lhe dão os significados. E são essas situações que irão promover a ‘ponte’ cognitiva entre saberes do cotidiano e os

pertencentes à escola (científicos)" (Tauceda; Del Pino, 2014, p.8).

Para o desenvolvimento de uma atividade, é necessário pensar sobre quais noções a criança precisa ter para realizá-la e quais aprendizagens poderão ser construídas por meio das situações durante a atividade proposta. Assim, os conceitos vão se relacionando e a aprendizagem, aos poucos, vai acontecendo.

Em nossa atividade, analisamos, além das respostas orais apresentadas pelas crianças, os gestos captados pela gravação em vídeo tendo em vista que,

A atividade gestual contém muitas operações de pensamento, sobretudo em termos de representações dos objetos materiais, de suas propriedades, relações e transformações, como também das relações entre as propriedades dos gestos e as propriedades dos objetos. De tal maneira que somos levados a observar o raciocínio e o gesto com categorias vizinhas ou comuns (Vergnaud, 2017, p.28-29).

Diante do exposto analisaremos, sob a ótica da TCC, uma atividade de Modelagem Matemática desenvolvida com as crianças, identificando os teoremas em ação mobilizados por elas, por meio de seus gestos, falas e desenhos, que evidenciam o cumprimento, parcial ou total, dos objetivos de aprendizagem dos campos de experiências indicados pela BNCC (Brasil, 2018).

5 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A pesquisa norteou-se pelos pressupostos de Bogdan e Biklen (1994), em relação a pesquisa qualitativa como uma investigação com objetivo de compreender os dados em seu ambiente natural, o local em que ocorre e onde faz parte, tendo interesse maior no processo e não no resultado final. Desse modo, os dados devem ser analisados de forma interpretativa a partir da descrição dos fenômenos que elucidam sobre os propósitos da pesquisa.

Os dados da pesquisa foram coletados por meio de imagens e som a fim de analisar os gestos e falas das crianças. "A imagem, com ou sem acompanhamento de som, oferece um registro restrito, mas poderoso das ações temporais e dos acontecimentos reais - concretos, materiais" (Bauer; Gakstell, 2007, p.137). As gravações realizadas nos mostraram as compreensões das crianças sobre os conceitos abordados na atividade, por meio de seus gestos e falas, que caso não tivéssemos acesso as gravações, possivelmente não seriam explicitados.

A atividade denominada "Anões e gigantes" foi realizada em uma escola pública do município de Maringá - PR e as crianças precisaram determinar um modelo para o tamanho de um anão e de um gigante. Para elaboração da atividade, nos baseamos no currículo seguido pelas escolas do município para o ano letivo do Infantil 5, e a programação específica dessa turma para

o período em que ocorreria a intervenção, conforme instruções da professora da turma.

Antes da realização da atividade de Modelagem Matemática, a pesquisadora acompanhou e observou, durante três semanas, as aulas ministradas pela professora regente da turma, afim de familiarizar-se com as crianças e o cenário da pesquisa e, ajustando a atividade segundo o plano de aula do primeiro trimestre da instituição, sob orientação da professora regente.

A observação das aulas na Educação Infantil foi de fundamental importância, pois por meio dela é que a professora|pesquisadora⁵ conheceu a turma, seus interesses, suas experiências e assim estabeleceu materiais adequados para trabalhar e planejou a atividade de acordo com as necessidades das crianças.

Ao final da atividade solicitamos que as crianças fizessem desenhos sobre o que aprenderam naquela aula pois “dentre as atividades educativas realizadas pelas crianças em sala de aula, encontra-se o desenho como uma das atividades mais constantes, prazerosas e significativas” (Coll; Teberosky, 2002, p.16). O desenho faz parte do cotidiano das crianças e é um modo delas expressarem individualmente seus conhecimentos. Além disso na TCC o desenho é interpretado como uma representação simbólica feita pela criança, que pode elucidar os conceitos compreendidos por ela.

Por meio das gravações em vídeos, tivemos acesso aos gestos mobilizados pelas crianças no decorrer da atividade, que nos ofereceram indícios dos conceitos que foram considerados. Os gestos fazem parte da vida de todas as crianças, antes da escrita e da fala, elas conseguem se expressar por meio de gestos e alguns estudos indicam que esses gestos podem fornecer informações sobre as aprendizagens Matemáticas (Peixoto, 2015).

O olhar para esse conjunto de dados, nessa pesquisa, tornou-se significante, uma vez que as crianças, participantes de nossa investigação, ainda não dominavam a escrita e, segundo os pressupostos da TCC, os desenhos, os gestos e falas das crianças podem revelar-se como uma forma de avaliar os esquemas envolvidos na aprendizagem.

Para iniciar a atividade, questionamos as crianças se todos eram do mesmo tamanho, se a professora tinha o mesmo tamanho que elas e se elas conheciam pessoas muito maiores ou muito menores.

Em seguida, contamos a história “Os Anõezinhos e o gigante”⁶, que retrata sobre uma família de anões e um gigante, que moravam em uma floresta e tornaram-se amigos. Ao final da

⁵ O termo professor|pesquisador foi utilizado baseado nas discussões propostas por Campos, Araújo (2015) em que caracterizam professor|pesquisador como o duplo papel exercido na implementação de atividades de Modelagem Matemática, onde ora a ênfase é dada para o papel de professor e ora em pesquisador, mas os dois papéis dialogam e subsidiam o desenvolvimento das atividades.

⁶ Disponível em: <https://jardimdehistorias.com/2016/06/13/os-anoezinhos-e-o-gigante/>

contação, as crianças discutiram sobre o que mais gostaram, o que chamou mais atenção e os questionamos se existiam anões e gigantes na vida real e qual seria o tamanho deles. Deixamos as crianças discutindo um pouco e explicamos que existem pessoas que são baixas e pessoas altas.

O ambiente proporcionado pela contação de histórias atendeu objetivos inerentes ao campo de experiência “Traços, sons, cores e formas”, uma vez que a história foi contada por meio de uma maquete e palitoches, envolvendo cores diferentes, além de diversos sons, pois enquanto a professora|pesquisadora realizava tal contação, houve a preocupação com a entonação de voz, representando a voz do gigante, dos anões e dos barulhos existentes na história, por exemplo. Também haviam traços e formas distintas que representavam os personagens, as casinhas, etc. Além de servir como um aporte para imaginação das crianças e envolvimento com a atividade que seria desenvolvida.

Além disso, os momentos descritos anteriormente contemplam a primeira etapa para o desenvolvimento de uma atividade de Modelagem Matemática, de acordo com Biembengut (2019), denominada de percepção e apreensão, em que apresentamos um tema, que foi de imediato aceito por todas as crianças, e a contação de histórias e a imaginação despertaram o interesse pela atividade.

Posteriormente, apresentamos a pergunta que norteou a atividade: “qual é o tamanho de um anão? E de um gigante?”. As crianças afirmaram que os anões são pequenos e os gigantes são grandes. Enquanto respondiam, faziam gestos que representavam para eles o que é o ser pequeno e o ser grande.

Solicitamos então, que as crianças, reunidas em grupos, desenhassem um anão e um gigante de acordo com o tamanho que eles são na vida real. Orientamos que primeiro fizessem o anão, apresentassem para a sala e depois desenhassem e apresentassem o gigante, para não perderem o foco da atividade.

A etapa 2 do processo de Modelagem Matemática, de acordo com o proposto por Biembengut (2019), que é a compreensão e explicitação dos conceitos matemáticos e não matemáticos, foi contemplada nesta circunstância, já que para determinar e diferenciar os tamanhos do anão e do gigante, as crianças trabalharam com os conceitos de grande/pequeno, maior/menor e partes do corpo, que estão previstos no currículo. Além disso, no momento em que cada grupo expôs seus modelos de anões e gigantes para a turma, a terceira etapa também foi desenvolvida, que é a significação e expressão das representações feitas pelas crianças, em que cada grupo comparava seus anões e gigantes com os demais feitos pela turma e justificavam o porquê de terem feito os seus da maneira que fizeram.

Nestes momentos, prezamos pelos objetivos relacionados ao campo de experiência “O eu, o outro e o nós”, em que as crianças precisaram ouvir seus colegas e decidirem, juntos, sobre tudo que fariam. Destacamos também a importância do trabalho em grupo, além da tomada de decisões sobre o que cada um faria e como fariam tudo o que foi pedido. As crianças precisaram entender que, embora cada um tivesse uma opinião a respeito de como fazer seu modelo, foi necessário que os fizessem juntos. Ademais, tiveram que comunicar suas ideias e sentimentos a pessoas e grupos diversos, objetivo de aprendizagem esse que é indicado a ser realizado com elas e foi contemplado ao longo de todo o desenvolvimento da atividade.

Em relação aos objetivos de aprendizagem do campo de experiência “Corpo, gestos e movimentos”, destacamos o trabalho realizado com as crianças em que se manifestaram por meio do próprio corpo e estabeleceram comparações possíveis de serem feitas com o corpo do anão e do gigante.

Depois que os grupos expuseram seus desenhos de anões e gigantes, representamos em um papel craft um anão e um gigante com o auxílio da turma toda e medimos seu tamanho com um instrumento convencional, a régua, e um instrumento não convencional, o palmo.

Por fim, pedimos que cada criança produzisse individualmente um desenho a respeito do que aprenderam no dia com a atividade. Esses desenhos elucidaram conceitos que emergiram no decorrer das situações propostas e possibilitou-nos, a luz do nosso referencial teórico, identificar o cumprimento de objetivos de aprendizagem que compõem os campos de experiência.

6 IDENTIFICAÇÃO DOS TEOREMAS EM AÇÃO E CAMPOS DE EXPERIÊNCIA

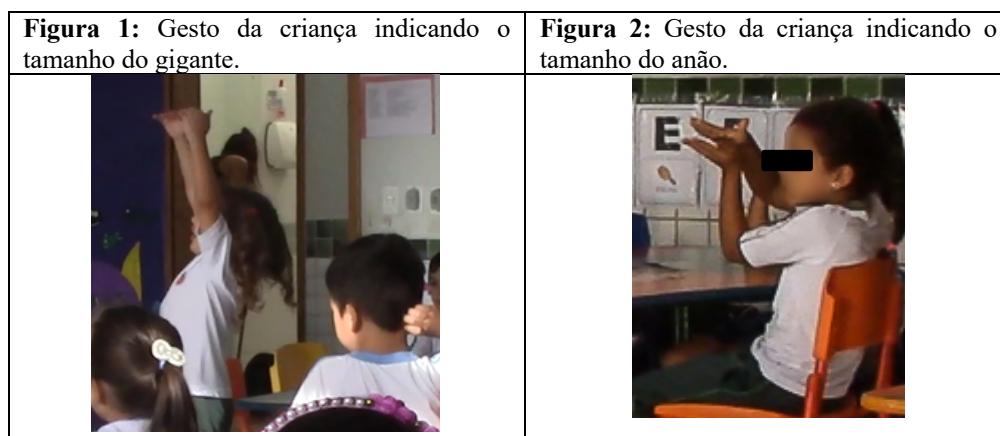
As crianças, durante as situações propostas na atividade, não se restringiram a um único modo de resolvê-las, elas dispuseram de diferentes representações para construírem suas compreensões. “Os gestos, os registros, a tomada de decisão, a linguagem e o diálogo, o raciocínio científico e técnico, explícitos ou implícitos no desenvolvimento de uma atividade são meios de identificar ações dos alunos diante de uma determinada situação” (Zanella, 2016, p. 25).

Neste trabalho, como já referenciado anteriormente, tivemos como objetivo investigar a contribuição da Modelagem Matemática na ocorrência dos objetivos de aprendizagem da Educação Infantil, por meio dos teoremas em ação mobilizados em seus gestos, falas e desenhos.

Quanto ao campo de experiência “corpo, gestos e movimentos”, a manifestação das crianças por meio dos gestos nas tarefas descritas a seguir, possibilitou a identificação dos seguintes objetivos de aprendizagem: Criar com o corpo formas diversificadas de expressão de

sentimentos, sensações e emoções, tanto nas situações do cotidiano quanto em outras atividades. Demonstrar controle e adequação do uso de seu corpo em brincadeiras e jogos, escuta e reconto de histórias, atividades artísticas, entre outras possibilidades. Criar movimentos, gestos, olhares em atividades diversificadas (adaptado de BNCC (Brasil, 2018)).

Ao serem perguntados sobre qual é o tamanho do gigante, as crianças diziam que ele era muito grande, muitas delas levantavam da cadeira e erguiam os braços para cima para representar esse tamanho. A Figura 1 exemplifica esse tipo de gesto. Já quando eram questionadas sobre qual o tamanho do anão, as crianças sempre respondiam que ele era muito pequeno e ao falar, também gesticulavam com as mãos, aproximando-as, como apresentado na Figura 2. Nesses gestos, inferimos que para essas crianças, o espaço entre os braços ou mãos indica os tamanhos grande e pequeno.



Fonte: Gravações em vídeo.

Discutimos com as crianças sobre o corpo de cada uma delas, que apesar de terem tamanhos diferentes, possuíam as mesmas características: cabeça, tronco, pernas, braços, olhos, etc. A Figura 3 ilustra um exemplo em que as crianças foram questionadas sobre qual a quantidade de olhos que um gigante e um anão tinham e para representar a quantidade, elas associam a quantidade falada com os dedos apontados.

Na Figura 4, verifica-se que as alunas estão colocando a mão sobre a boca, isso porque foram questionadas sobre qual parte ainda estava faltando para desenhar no corpo. Nestes gestos, percebemos que para representar uma parte de seu corpo, as crianças tocam essa parte.

Logo após os grupos terem desenhado e apresentado para os demais os modelos de seus anões e gigantes, desenhamos em um papel craft, um anão e um gigante coletivamente e medimos o tamanho deles com uma régua e, depois com o palmo. Ao fazer a medição com os palmos, a cada palmo contado pela professora|pesquisadora, as crianças batiam uma palma e contavam junto. Por meio desses gestos, percebe-se que as crianças associam a quantidade de palmos com

suas palmas, além de conseguirem relacionar a quantidade de palmas com a quantidade de palmos que representava o tamanho do anão e do gigante. A Figura 5 ilustra esse gesto.

Figura 3: Crianças representando uma quantidade com os dedos.	Figura 4: Crianças tocando na parte do corpo da qual estavam falando.	Figura 5: Criança batendo palma para medir o tamanho do gigante.
		

Fonte: dos registros das autoras.

Nos gestos representados nas Figuras 3, 4 e 5, percebemos que existe uma bijeção entre partes do corpo e quantidades e relações. Essas ações correspondem aos objetivos do campo de experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, em particular, o de relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência. Nas mesmas ações das crianças, observamos a utilização de sons para expressarem suas respostas, o que atende o objetivo de aprendizagem do campo de experiência “Traços, sons, cores e formas”, de reconhecer as qualidades do som utilizando-as em suas produções sonoras.

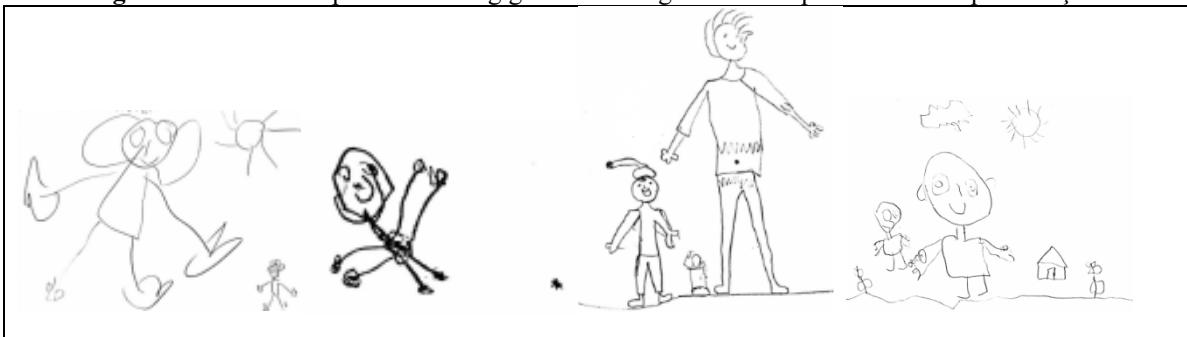
Destacamos aqui que os gestos feitos pelas crianças elucidaram conceitos, matemáticos e extra matemáticos, que estavam previstos no currículo, como grande/pequeno, maior/menor, partes do corpo, quantidades, correspondência biunívoca. Os gestos são uma maneira de representar o que as crianças estão pensando. De acordo com Peixoto (2015), os gestos são capazes de mostrar e constituir os esquemas mobilizados pelas crianças nas atividades de Matemática.

Ao fim da atividade solicitamos que as crianças desenhassem o que haviam aprendido naquele dia, visto que o desenho é uma representação simbólica, expressa individualmente e, que atende o objetivo de aprendizagem do campo de experiência “traços, sons, cores e formas”, o de expressar-se livremente por meio de desenho, criando suas produções. De acordo com Vergnaud (2017), o conjunto das representações, linguísticas e simbólicas, permitem representar os conceitos e suas relações, tornando possível verificar quais esquemas são evocados.

Ao estabelecerem relações de comparações entre os tamanhos do gigante e de outros objetos, em que expuseram que o gigante tem o tamanho maior do que o tamanho de objetos e pessoas do nosso dia a dia evidenciou-se os objetivos de aprendizagem do campo de experiência

“Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”, dentre eles, “Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades” e “Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças” foram abordados. Na Figura 6, apresentamos alguns desenhos elaborados pelas crianças que ilustram essas compreensões.

Figura 6: Desenhos representando o gigante como algo maior do que as demais representações



Fonte: dos registros das crianças.

O primeiro tipo de desenho, da esquerda para a direita, representa um gigante bem grande, quase alcançando o sol e um anão bem pequeno, comparado com esse gigante. Assim como no desenho ao lado, mas nesse caso, o anão é considerado tão pequeno, que pode ser representado por um ponto.

A representação do gigante feita nesses desenhos é maior do que a representação feita do anão, assim sendo, existe uma relação binária antissimétrica, visto que “uma relação binária é antissimétrica se, e somente se, a cada vez que tivermos a relação entre um elemento x e um elemento y, não tivermos a mesma relação entre o elemento y e o elemento x” (Vergnaud, 2009, p. 42). Neste caso, o gigante é maior do que o anão, e a relação “ser maior que” é antissimétrica, posto que o gigante não pode ser maior do que o anão e ao mesmo tempo ocorrer que o anão seja maior do que o gigante.

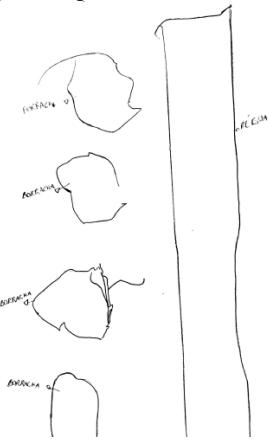
Na terceira imagem representada da esquerda para a direita, temos que o tamanho do gigante é maior do que o da pessoa e o tamanho da pessoa é maior do que o do anão. Nesse caso, ocorre uma relação binária transitiva, em que o gigante é maior que a pessoa e a pessoa maior que o anão, o que implica que o gigante também é maior que o anão. Vergnaud (2009, p. 43) afirma que “uma relação binária é transitiva se, e somente se, a cada vez que tivermos a relação entre um elemento x e um elemento y de uma parte, e entre o elemento y e um elemento z de outra parte, tivermos necessariamente a mesma relação entre o elemento x e o elemento z”. Assim sendo, a relação “ser maior que” é transitiva, visto que se o gigante é maior do que a pessoa e a pessoa é maior do que o anão, necessariamente o gigante deve ser maior do que o anão.

Por fim, na última imagem apresentada na Figura 6, temos um tipo de desenho que explicita uma representação do anão, do gigante e da casa e neste caso, percebe-se que o gigante

é maior do que as outras duas representações. De maneira geral, notamos que para as crianças os gigantes são maiores do que objetos de nosso cotidiano.

Na Figura 7, o desenho apresentado foi feito por uma criança que usou a régua e a borracha e contou “quantas borrachas cabem na régua”. Assim como fizemos para medir o tamanho do gigante e do anão utilizando a régua e os palmos, para a criança é possível utilizar um objeto menor como unidade de medida para determinar o tamanho do objeto maior.

Figura 7: Representação de quantas borrachas cabem em uma régua.



Fonte: Dos registros das crianças.

A criança autora deste desenho possui espectro autista, sendo acompanhada por uma professora auxiliar, que a ajuda no desenvolvimento das atividades. Este desenho foi feito com a ajuda da professora, quando a criança teve a ideia de utilizar a borracha como instrumento para medir o tamanho da régua.

Nessa ação, percebemos o atendimento ao objetivo de aprendizagem de registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes que constitui o campo de experiência “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”.

Ainda em relação ao campo de experiência “traços, sons, cores e formas” foi solicitado que as crianças se expressassem livremente por meio do desenho, pintura e até escultura de seus corpos para manifestarem o que aprenderam no dia.

A atividade de Modelagem Matemática, por suas características consonantes às etapas de seu desenvolvimento, auxiliou o cumprimento dos objetivos de aprendizagem do campo de experiência “Escuta, fala, pensamento e imaginação”, pela importância dada às discussões realizadas pelas crianças, desde o início da atividade, em que elas puderam expressar ideias, desejos e sentimentos sobre suas vivências, por meio da linguagem oral e escrita, de fotos, desenhos e outras formas de expressão para exporem suas opiniões, mostrando aos demais colegas e às professoras o que realizaram durante a aula.

Em relação aos conceitos matemáticos, destacamos conceitos de comparação entre os tamanhos do gigante e do anão e entre as crianças e os personagens, visto que, em seus gestos, quando representavam os tamanhos dos personagens, buscavam comparações com seu próprio tamanho. Além disso, trabalhamos com o conceito de contagem e com instrumentos de medidas, que fazem parte do currículo prescrito para a idade das crianças participantes da pesquisa.

Também foi possível abordar com conceitos não matemáticos, previstos no currículo, em que destacamos a importância da linguagem oral, das discussões que surgiram no decorrer da atividade, em que as crianças puderam expor para seus colegas o que fizeram, como fizeram, e serem ouvidas, pelos colegas e professores. Também emergiram conceitos sobre o corpo humano e as partes do corpo, haja vista que durante a atividade, explicamos que apesar de o gigante ter o corpo maior do que o do anão, as características são as mesmas, ou seja, ambos têm cabeça, pescoço, pernas, etc. As crianças mostraram ter compreendido isso, considerando que em seus desenhos representaram os anões e gigantes com os corpos com as mesmas características, apenas com os tamanhos diferentes. Na seção a seguir, apresentamos as considerações finais a respeito do que abordamos no decorrer de nosso texto.

7 ALGUMAS CONCLUSÕES

A Educação Infantil deixou para trás o caráter de assistencialista, e assumiu um papel importante no desenvolvimento integral das crianças, que complementa a ação da família e da comunidade (Krefta, 2011). Além disso, tem um caráter formador, que busca desenvolver a autonomia das crianças, despertar a curiosidade na busca de conhecimento e ressalta a importância de trabalhar com conteúdo que sejam do cotidiano das crianças.

Com base nessas orientações, essa pesquisa revela um papel da Modelagem Matemática como estratégia metodológica a ser levada para este nível de ensino, para o favorecimento de situações de aprendizagem envolvendo de discussões, trabalhos em equipe e estabelecimento de relações conceituais. O que corrobora com Anjos (2021) ao afirmar que “para planejar as experiências no cotidiano da Educação Infantil, é imprescindível que as intencionalidades educativas possam criar oportunidades para a aprendizagem e o desenvolvimento da criança” (p. 13).

Retomando ao nosso objetivo de investigar contribuições da Modelagem Matemática no favorecimento da aprendizagem na Educação Infantil, identificada por meio dos teoremas em ação interpretados a partir dos gestos, falas e desenhos mobilizados pelas crianças no desenvolvimento da atividade, trazemos no Quadro 1 um resumo dos teoremas em ação mobilizados pelas crianças e os objetivos de aprendizagem que foram contemplados referentes

aos campos de experiência.

Quadro 1: Teoremas em ação mobilizados pelas crianças e campos de experiência e objetivos de aprendizagem contemplados.

Fonte: das autoras.

Teorema em ação	Campos de experiência	Objetivos de aprendizagem
(Figura 1 e 2) O espaço entre os braços ou mãos indica os tamanhos grande e pequeno.	Corpo, gestos e movimentos; Espaço, tempo, relações e transformações.	Criar com o corpo formas diversificadas de expressão de sentimentos, sensações e emoções, tanto nas situações do cotidiano e outras atividades; Demonstrar controle e adequação do uso de seu corpo em brincadeiras e jogos, escuta e reconto de histórias, atividades artísticas, entre outras possibilidades. Criar movimentos, gestos, olhares e mímicas em brincadeiras, jogos e atividades artísticas como dança, teatro e música.
(Figura 3, 4 e 5) Bijeção entre partes do corpo e quantidades e relações.	Espaço, tempo, relações e transformações; Traços, sons, cores e formas.	Relacionar números às suas respectivas quantidades; Identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência; Utilizar sons durante atividades.
(Figura 6) O Gigante tem o tamanho maior do que o tamanho de objetos e pessoas do nosso dia a dia.	Traços, sons, cores e formas; Espaço, tempo, relações e transformações.	Expressar-se livremente por meio de desenho, criando suas produções; Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades; Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.
(Figura 7) Utilizar um objeto menor como unidade de medida para determinar o tamanho do objeto maior.	Espaço, tempo, relações e transformações.	Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.

Para além do resumo apresentado no Quadro 1, outros campos de experiência e alguns de seus objetivos de aprendizagem também foram contemplados ao longo do desenvolvimento da atividade, porém não destacados por meio dos teoremas em ação. Por exemplo, o campo de experiência “O eu, o outro e o nós”, que foi contemplado ao decorrer da atividade nos momentos em que as crianças elaboraram seus modelos de anões e gigantes em grupos, tendo que ouvir os seus colegas e expor suas opiniões respeitando os demais.

Particularmente na atividade desenvolvida, o campo de experiência “Espaço, tempo, quantidades, relações e transformações” foi o mais contemplado pelos teoremas em ação

identificados, possivelmente pelo fato desses teoremas estarem relacionados a Matemática e esse campo de experiência é o que mais se assemelha a componentes curriculares de Matemática. Isso instiga a olharmos para os campos de experiência a luz de outros referenciais teóricos da aprendizagem, a fim de desvelarmos caminhos profícuos a seguir.

Finalmente, as contribuições deste estudo para o ensino e a aprendizagem da Matemática na Educação Infantil, extrapolam a apresentação das potencialidades da Modelagem Matemática para construção de relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento que se revelam em situações do cotidiano das crianças, e que são expressas na contação de histórias e na elaboração de desenhos.

A escolha da Teoria dos Campos Conceituais como ferramental teórico possibilitou-nos olhar para os gestos e desenhos, além das falas e outras manifestações, das crianças e identificar construções de pensamento acerca das suas soluções para a situação que lhes foi proposta, o que revelou a manifestação de conceitos matemáticos e não matemáticos, caracterizados pelos campos de experiências a partir dos seus objetivos de aprendizagem previstos para esse nível de ensino.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, A. M. T. Organização do trabalho pedagógico na educação infantil: Implicações da BNCC e os desafios e possibilidades no trabalho com sequências didáticas. **Revista Diálogos Interdisciplinares - GEPPFIP**, Aquidauana, v. 1, n. 9, p. 133-147, dez. 2021.
- BAUER, Martin W.; GASKELL, George. (org.) **Pesquisa qualitativa com Texto, Imagem e Som - um manual prático**. 7 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática na sala de aula**. Perspectiva, Erechim (RS), v. 27, n. 98, junho/2003.
- BASSANEZI, R. C. **Modelagem matemática**: teoria e prática. São Paulo: Contexto, 2015.
- BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil**. Secretaria de Educação Básica. Brasília : MEC, SEB, 2009.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Lisboa: Porto Editora, 1994.
- CAMPOS, I. da S.; ARAÚJO, J. Quando pesquisa e prática pedagógica acontecem simultaneamente no ambiente de modelagem matemática: problematizando a dialética pesquisador|professor. **Acta Scientiae**. Canoas v.17, n.2, p.324-339. maio/ago. 2015

COLL, C; TEBEROSKY, A. **Aprendendo Arte:** conteúdos essenciais para o ensino fundamental. São Paulo: Ática, 2002.

COUTINHO, L.; TORTOLA, E. **Raciocínio proporcional em uma atividade de Modelagem Matemática por alunos da Educação Infantil.** VIDYA, v. 40, n. 2, p. 87-106, jul./dez., 2020 - Santa Maria, 2020. ISSN 2176-4603.

KREFTA, S. **Metodologia de Ensino e Educação Infantil: Algumas Considerações Sobre a Trajetória da Escola Infantil no Brasil.** Só Pedagogia. Virtuous Tecnologia da Informação, 2008-2019.

MARINGÁ. Secretaria Municipal de Educação. **Curriculo da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.** Maringá, PR, 2012.

PEIXOTO, J. Gestos, sinais e esquemas de aprendizes surdos na multiplicação. **Revista Latino americana de Investigación en Matemática Educativa**, 18 (3), 359-386.

SILVA, V. da S.; BURAK, D. Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. VIII Encontro Paranaense de Modelagem na Educação Matemática - **Anais...** Cascavel 18-20 out. 2018.

TAUCEDA, K. C; DEL PINO, J. C. Processos cognitivos e epistemologias da teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud, do ensino narrativo e do aprender a aprender. **Revista Ciências & Cognição** 2014; Vol 19(2) 256-266 - ISSN 1806-5821.

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

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade.** Tradução de: MORO, Maria Lúcia Ferreira. Curitiba: UFPR, 2009.

VERGNAUD, G. (1993). Teoria dos campos conceituais. In Nasser, L. (Ed.) Em: Instituto de Matemática da UFRJ (Org.). **Anais I Seminário Internacional de Educação Matemática** (p. 1-26). Rio de Janeiro: Instituto de Matemática, UFRJ.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, 10 (23): 133-170, 1990.

VERGNAUD, G. O que é aprender? Por que Teoria dos Campos Conceituais? In: GROSSI, E. P. (Org.). **O que é aprender? O iceberg da conceitualização Teoria dos Campos Conceituais** TCC. Porto Alegre: GEEMPA, 2017.

ZANELLA, M. S. **Tarefas de modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um estudo com alunos alemães e brasileiros.** 2016. (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.

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. DOI: 10.33871/22385800.2021.10.23.30-53.