



## MODELAGEM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: CONSIDERAÇÕES A PARTIR DE UMA PRÁTICA EDUCATIVA COM CRIANÇAS DE 3 E 4 ANOS

**Celenita Ferreira Marcondes**

Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná - UNICENTRO

E-mail: <marcondes\_cele@hotmail.com>

**Vantielen da Silva Silva**

Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná - UNICENTRO

E-mail: <vantisilva@gmail.com>

### Resumo

A presente pesquisa apresenta reflexões sobre a Modelagem Matemática na Educação Infantil, primeira etapa da Educação Básica, na qual é prevista a formação de conceitos matemáticos e desenvolvimento do pensamento lógico-matemático. Mais especificamente, a pesquisa apresenta (I) estudos teóricos sobre Matemática e Modelagem Matemática na Educação Infantil, (II) uma prática com Modelagem Matemática com crianças de 3 e 4 anos e (III) reflexões a partir da prática com Modelagem Matemática. Foi possível perceber que esta metodologia favorece a aprendizagem das crianças que se sentem motivadas e valorizadas em seu processo de escolarização e, também, se caracteriza como um desafio aos educadores infantis que se deparam com uma proposta diferente do que costuma realizar cotidianamente.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Infância. Práticas Educativas.

### MATHEMATICAL MODELING IN CHILDHOOD EDUCATION: CONSIDERATIONS FROM AN EDUCATIONAL PRACTICE WITH 3 AND 4 YEAR OLD CHILDREN

#### Abstract

This research introduces reflection on Mathematical Modeling in Childhood Education, the first step of the Basic Education, which is foreseen the formation of mathematical concepts and development of logical-mathematical thinking. More specifically, this research introduces (I) theoretical studies on Mathematics and Mathematical Modeling in Childhood Education, (II) a practice with Mathematical Modeling with 3 and 4 year old children and (III) reflections from Modeling practice. It was possible to realize that this methodology supports the learning of children who feel motivated and valued in its educational process and it is characterized as a challenge to child educators that come across with a differentiated proposal than it is used to be done every day.

**Keywords:** Mathematics Education. Childhood. Educational Practices.

## MODELAJE MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN INFANTIL: CONSIDERACIONES A PARTIR DE UNA PRÁCTICA EDUCATIVA CON NIÑOS DE 3 Y 4 AÑOS

### Resumén

La presente pesquisa presenta reflexiones acerca de la Modelaje Matemática en la Educación Infantil, primera etapa de la Educación Básica, en la cual es prevista la formación de conceptos matemáticos y desarrollo del pensamiento logicomatemático. Más específicamente, la pesquisa presenta (I) estudios teóricos acerca de la Matemática y Modelaje Matemática en la Educación Infantil, (II) una práctica con Modelaje Matemática con niños de 3 y 4 años y (III) reflexiones acerca de la práctica con Modelaje. Fue posible percibir que esta metodología favorece el aprendizaje de los niños que se sienten motivados y valorados en su proceso educacional y, también, caracterizase como un desafío a los educadores infantiles que se deparan con una propuesta diferenciada de lo que se acostumbra realizar cotidianamente.

**Palabras clave:** Educación Matemática. Infancia. Prácticas Educativas.

### Introdução

Com as diversas mudanças ocorridas ao passar dos anos no campo educacional, dentre elas o ingresso das crianças cada vez mais novos na escola, compreende-se a necessidade da utilização de metodologias que forneçam suporte ao processo de ensino e aprendizagem e, ao mesmo tempo, valorize aquilo que o educando já sabe e contribua com a sua formação como sujeito ativo e participativo.

A Matemática, reconhecemos, está presente em nosso dia-a-dia, por isso compreendemos que seus conceitos necessitam ser abordados desde os primeiros anos da Educação Básica, ou seja, a partir da Educação Infantil.

Para que os conceitos matemáticos sejam, portanto, abordados nessa etapa, o educador pode recorrer a diversas metodologias, e uma delas é a Modelagem Matemática numa perspectiva da Educação Matemática, que é defendida por Burak (2004; 2010) e visa perceber a Matemática como parte do desenvolvimento das crianças.

Pensando nisso, essa pesquisa teve como principal objetivo investigar sobre a Modelagem Matemática na Educação Infantil e, reconhecendo que esta temática é nova, a pesquisa contou com (I) estudos teóricos sobre Matemática na Educação Infantil e sobre Modelagem Matemática, (II) planejamento e desenvolvimento de uma prática com Modelagem Matemática na Educação Infantil com crianças de 3 e 4 anos e, também, (III) reflexões e análises sobre essa prática que foi nossa primeira experiência educativa com Modelagem Matemática com crianças pequenas<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Esclarecemos, também, que o presente trabalho é parte de uma pesquisa maior intitulada Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática: experiências vividas por acadêmicos de Pedagogia na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, registrada na Plataforma Brasil, com a identificação CAAE: 74894017.2.0000.0105, protocolado em 23 de agosto de 2017 e aprovado em 4 de novembro de 2017.

A pesquisa, dito de outra maneira, apresenta caracterização e conceituação da Modelagem Matemática, explicitando sobre a metodologia na Educação Infantil e construção do conhecimento matemático pelas crianças de 3 e 4 anos, expõe brevemente o relato da vivência com Modelagem Matemática e expressa algumas reflexões sobre as possíveis contribuições e limites da Modelagem Matemática no ensino de conceitos matemáticos na Educação Infantil.

## **1. A Matemática na Educação Infantil**

A Matemática está presente em diversas situações cotidianas, até mesmo naquelas em que não a percebemos diretamente. Praticamente todas as ações humanas envolvem conteúdos matemáticos como as relações numéricas, temporais, das grandezas e medidas, entre outros.

Desde o amanhecer até o anoitecer, diversos conhecimentos matemáticos são mobilizados/utilizados: no despertador, nos marcadores de tempo, no carro, nas placas de trânsito, nos supermercados, entre muitos outros fatores que nos cercam. Por estes motivos, durante a Educação Infantil é coerente que as crianças tenham contato direto com situações que lhes permitam interagir e compreender o uso da Matemática em suas realidades, utilizando os seus conceitos em problemas cotidianos.

De acordo com o que está previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), a Educação Infantil é reconhecida como a primeira etapa da Educação Básica e, estabelece que é de direito de todas as crianças uma educação de qualidade para que haja o seu desenvolvimento integral.

Os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 1998, p. 207) explicitam que a Matemática faz parte da vida da criança desde o seu nascimento e está nas situações mais simples do cotidiano: nas brincadeiras, nas regras de um jogo ou nas relações com o espaço. A criança estabelece relações matemáticas, comparando objetos, selecionando materiais, dividindo algo com seus colegas, entre outras ações. São esses momentos, portanto, que facilitam a iniciação da aprendizagem dos conhecimentos matemáticos e do próprio desenvolvimento da criança.

Com relação à construção dos conhecimentos matemáticos:

Diversas ações intervêm na construção dos conhecimentos matemáticos, como recitar a seu modo a sequência numérica, fazer comparações entre quantidades e entre notações numéricas e localizar-se espacialmente. Essas ações ocorrem fundamentalmente no convívio social e no contato das crianças com histórias, contos, músicas, jogos, brincadeiras etc. (BRASIL, 1998, p.213).

Ainda de acordo com os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 1998, p. 2013), “deve-se considerar o rápido e intenso processo de mudança vivido pelas crianças nessa faixa etária”. Na compreensão das crianças, tudo muda constantemente, portanto, são

capazes de adquirir e de apropriar-se dos mais diversos conceitos, os quais auxiliarão em todo o seu processo de escolarização.

Conforme disposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 2009), a organização do tempo, dos espaços e materiais na Educação Infantil, assim como a realização das práticas educativas coletivas, devem ser organizadas considerando “o reconhecimento das especificidades etárias, das singularidades individuais e coletivas das crianças, promovendo interações entre crianças de mesma idade e crianças de diferentes idades” (BRASIL, 2009, p.19).

O processo de ensino objetiva, portanto, ser significativo e prazeroso para as crianças, de maneira que elas compartilhem experiências com seus colegas, com o educador e com o meio externo, em busca da aquisição de novos saberes e aperfeiçoamento e/ou ampliação daqueles já existentes.

Segundo Piaget (1976, p. 39 *apud* SCRIPTORI, 2010, p.137):

[...] o indivíduo não poderia adquirir suas estruturas mentais mais essenciais sem uma contribuição exterior, a exigir um certo meio social de formação, e que em todos os níveis (desde os mais elementares até os mais altos) o fator social ou educativo constitui uma condição do desenvolvimento.

No ensino de Matemática, durante a Educação Infantil, as práticas de socialização e interação, os conhecimentos prévios e o interesse das crianças tornam-se fundamentais para o desenvolvimento e aprendizagem. Isso porque, tais elementos permitem ao educador organizar os conteúdos que serão trabalhados durante cada etapa da escolarização, considerando os saberes programáticos de cada eixo da Educação Infantil, ou seja, devemos aliar as práticas previstas no currículo ao contexto que é significativo, conhecido pelas crianças no meio que os saberes podem ser socializados/integrados.

De acordo com os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 1998, p. 209), prevalecem no contexto escolar ideias equivocadas de que a criança se apropria dos conhecimentos matemáticos a partir de atividades repetitivas e memorizadas, como por exemplo, repetição solta de números, pontilhados para cobrir a grafia de numerais, cópia contínua das atividades, ente outros. Porém, a partir de estudos e pesquisas, vem se questionando constantemente a respeito da aquisição do saber matemático por parte das crianças, pois os pequenos possuem especificidades e, assim, compreende-se que aprendem conforme as situações que lhes são proporcionadas.

O educador que acredita que o fato de falar números esporádicos, representar seus símbolos ou até mesmo contar algumas quantidades, significa que a criança aprendeu Matemática, possui uma visão distorcida sobre a aprendizagem desta área do conhecimento, pois na realidade a criança está apenas executando isso de forma mecânica, a qual foi submetida, mas logo não irá lembrar ou compreender aquilo que fez ou falou (SCRIPTORI, 2010).

O desenvolvimento do pensar matemático nas crianças, portanto, depende de uma relação com o cotidiano delas e de práticas coerentes que podem ser desenvolvidas pela ludicidade, brincadeiras e interação, que são fatores fundamentais à criança e à infância. Na seção a seguir, apresentamos algumas reflexões sobre aprendizagem de conceitos matemáticos na Educação Infantil.

### 1.1. As crianças de 3 e 4 anos e o aprendizado da Matemática

Para que o educador infantil aborde conceitos matemáticos nas práticas pedagógicas com as crianças é fundamental que ele reconheça as características da faixa etária e, principalmente, perceba a Matemática como parte do desenvolvimento da criança (pensamento lógico-matemático) e não como uma disciplina.

Para o desenvolvimento de práticas pedagógicas para crianças de 3 e 4 anos é possível se basear em diferentes referenciais teóricos, porém, na área do desenvolvimento do pensar lógico-matemático, o qual está presente na Matemática, um dos mais referenciados é Jean Piaget. De acordo com Cavicchia (2010), Jean Piaget estabeleceu e caracterizou quatro fases, denominadas estádios (estágios) para explicitar de que maneira ocorre o desenvolvimento cognitivo do ser humano, bem como as suas relações afetivas e sociais. Essas fases se definem como: estágio sensório-motor (até por volta dos 2 anos); estágio pré-operatório (2 a 7-8 anos); estágio operatório concreto (7-8 a 11-12 anos); e estágio operatório formal (a partir dos 12 anos).

A criança, entre 3 e 4 anos, considerando a definição anterior, encontra-se no período pré-operatório, seu desenvolvimento e aprendizagem se dão pelo brincar, pela imaginação e pelo concreto. Neste período é que se desenvolve o pensar matemático, as ideias mentais sobre comparar, classificar, as primeiras noções de tempo, espaço e número (CAVICCHIA, 2010).

Conforme os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 1998, p. 219), para as crianças entre os 4 e 6 anos de idade, ou seja, as que se encontram no estágio pré-operatório “os conteúdos estão organizados em três blocos: (I) números e sistema de numeração, (II) grandezas e medidas e (III) espaço e forma.”

Para Cavicchia (2010), no estágio pré-operatório, a criança é dominada pela representação simbólica, ou seja, se utiliza do sistema de símbolos para representar determinado objeto ou situação. O autor também aponta que ela age a partir do seu egocentrismo intelectual e apresenta atitudes conduzidas a partir de analogias e não por meio do raciocínio lógico, pois para Piaget a aquisição da representação acontece pelos símbolos e imitação que a criança realiza a partir das situações que vivencia.

Cavicchia (2010, p. 13) aponta que:

O advento da capacidade de representação vai possibilitar o desenvolvimento da função simbólica, principal aquisição deste período, que assume as suas diferentes formas — a

linguagem, a imitação diferida, a imagem mental, o desenho, o jogo simbólico — compreendidas como diferentes meios de expressão daquela função.

Nessa fase, a criança passa a estabelecer regras durante os jogos e brincadeiras, porém suas ações ainda são egocêntricas, ou seja, seu pensamento volta-se para si e ainda não possui a capacidade de colocar-se no lugar do outro. Outra característica dessa fase, é o fato de que a criança dá vida a objetos inanimados, cria histórias e situações, como se os objetos/animais/e outros, falassem e compreendessem o que lhes é dito, por exemplo. A criança constitui, portanto, um sistema de imagens/símbolos que para ela valem muito mais do que as próprias palavras, pois por meio dos símbolos consegue estabelecer relações com os objetos e com o mundo como um todo (PIAGET, 1971; 1974).

De acordo com os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 1998, p. 210), considerando os aspectos citados no parágrafo anterior, é no estágio pré-operatório que se oportuniza vivências para “o desenvolvimento do raciocínio lógico e para a aquisição da noção de número as ações de classificar, ordenar/seriar e comparar objetos em função de diferentes critérios”.

Vale destacar, ainda, que a exploração dos conceitos matemáticos durante a Educação Infantil está prevista nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil (BRASIL, 2009, p. 25; 26), a qual nos coloca que as práticas pedagógicas, necessitam garantir momentos que “recriem, em contextos significativos para as crianças, relações quantitativas, medidas, formas e orientações espaço temporais”.

As práticas com Matemática, portanto, devem estar atreladas às vivências das crianças e a situações de aprendizagem em um ambiente que seja agradável e chamativo, aonde a criança sinta-se bem para usar sua imaginação, inventar e recriar situações.

Essa organização para o trabalho com a Matemática deve partir do educador, que deve planejar os momentos e possibilitar às crianças, diálogos, questionamentos, levantamentos de hipóteses, entre outros, sempre adaptados conforme as especificidades de cada criança ou de cada turma (BRASIL, 1998, p.213).

Além desses aspectos, é preciso considerar, segundo Scriptori (2010, p.137), com base em Piaget, que

[...] as estruturas da inteligência não nascem pré-formadas no indivíduo, nem são adquiridas de fora dele, mas são construídas ao longo do desenvolvimento, pela atividade própria do sujeito que efetua trocas significativas sobre o mundo real. Em uma perspectiva piagetiana, as crianças não adquirem conhecimentos ou valores morais absorvendo-os de fora, como se fossem esponjas, mas vão construindo-os de forma lenta e gradual numa constante interação com o meio.

A interação é relevante durante o processo de ensino e aprendizagem, pois, como já dito na primeira seção deste trabalho, as crianças realizam trocas de saberes tanto com educadores quanto

com os próprios colegas, pelo fato de que cada um já possui conhecimentos adquiridos previamente, ou seja, sabem coisas que aprenderam antes mesmo de ingressar na escola, fatores que se apropriaram em casa, na comunidade ou em outros contextos, por intermédio das relações sociais e culturais, as quais são construídas historicamente.

Na Educação Matemática, o processo de ensino e aprendizagem não pode ser diferente, pois é necessário considerar o interesse da criança e partir daquilo que é significativo para elas. Um grande equívoco nessa área, durante a Educação Infantil, segundo Scriptori (2010), é tentar antecipar conteúdos e trabalhar os conceitos matemáticos sem utilizar materiais concretos/manipuláveis e sem considerar a curiosidade das crianças, ou seja, apenas executar e transmitir às crianças o que é previsto no currículo, sem fornecer aparatos para aliar a teoria com a prática ou para a visualização da Matemática em seu contexto.

Identifica-se, também, nessa linha, como um problema da Educação Infantil, o fato de reduzir a Matemática à aprendizagem do numeral e sua contagem. Entretanto, conforme Lorenzato (2011), há conceitos fundamentais que antecedem a ideia de número e são indispensáveis para a formação desse conceito e, posteriormente, de outros conteúdos matemáticos.

O autor supracitado menciona que nesta etapa da educação escolar deve-se trabalhar com o senso matemático a partir de três vertentes essenciais: a espacial, a numérica e das medidas. O campo espacial diz respeito à geometria, ou seja, às formas; o campo numérico se refere à aritmética, mais propriamente dito aos numerais e quantidades, e o campo das medidas tem o papel de interligar a geometria e a aritmética.

Esses campos devem ser trabalhados a partir de noções que podem aparecer em qualquer momento da rotina da criança. Lorenzato (2011, p.24), sobre isso, descreve que são noções como: grande/pequeno, alto/baixo, direita/esquerda, ganhar/perder, dia/ noite, vazio/cheio, igual/diferente e outras. O autor coloca que essas noções podem ser introduzidas no cotidiano escolar por meio de atividades distintas, com auxílio da verbalização ou de materiais concretos, e que cada uma delas se relaciona a um conceito físico-matemático: tamanho, lugar, distância, forma, quantidade, número, capacidade, tempo, posição, medição, operação, direção, volume, comprimento ou massa.

Além dessas noções, o autor citado anteriormente argumenta sobre a importância dos trabalhos com os processos mentais da criança, para os quais o educador precisa ter clareza a respeito. De acordo com Lorenzato (2011), esses processos são sete:

- I – Correspondência: significa o estabelecimento de relações de item por item;
- II – Comparação: é comparar objetos ou situações, por exemplo, de modo a abordar os pontos comuns ou distintos entre algo;
- III – Classificação: é a ação de separar ou juntar itens por categorias conforme as semelhanças e as diferenças que possuem;

IV – Sequenciação: é a sucessão de um determinado elemento após o outro;

V – Sieriação: é organização de uma sequência de acordo com determinado critério estabelecido;

VI – Inclusão: se dá pela junção de conjuntos de forma a torná-los mais abrangentes;

VII – Conservação: é a noção de que a quantidade não se altera independente da forma, arrumação ou posição que se encontra.

Lorenzato (2011) expressa, também, que a partir do conhecimento e compreensão desses processos, o educador pode usá-los como a base para o seu trabalho pedagógico em sala de aula, ou seja, como aparatos auxiliares no trabalho com a Matemática, porém sem colocá-los como conteúdos.

Na Educação Infantil, segundo Scriptori (2010, p.138), a Matemática deve ser considerada como “atividade de pensamento, de resolução de problemas”, ou seja, o foco não está num aglomerado de conteúdos soltos, mas em conceitos próprios da organização do pensamento infantil e às ações de raciocinar, comparar, incluir e outras.

Todas as atividades desenvolvidas com as crianças, em função de sua aprendizagem e desenvolvimento, devem se subsidiar em brincadeiras, atividades lúdicas e interações, inclusive e principalmente, a Matemática.

De acordo com o que está disposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 2009, p.7), “brincar dá à criança oportunidade para imitar o conhecido e para construir o novo”, isto é, a criança reproduz o que já sabe e já vivenciou e, também inventa novas situações pelo brincar que para ela é algo prazeroso e agradável. Posto que a brincadeira é algo típico do universo infantil e deve fazer parte do seu dia-a-dia, tanto na escola quanto em outros ambientes que frequenta.

A partir desses aspectos, que envolvem o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático das crianças da Educação Infantil, refletimos que a Modelagem Matemática, como metodologia de ensino, pode ser integrada às práticas pedagógicas com as crianças pequenas, pois ao menos na concepção de Burak (2004), ela é compreendida como um meio mais dinâmico, lúdico, interativo de ensinar Matemática e outros conceitos e conteúdos, já que se encaminha para uma proposta interdisciplinar.

Apresentados os estudos sobre Matemática na Educação Infantil, passamos para a exposição de nossos entendimentos sobre a Modelagem Matemática nessa primeira etapa da Educação Básica.

## 2. Modelagem Matemática na Educação Infantil

A Modelagem Matemática é concebida de diferentes formas: como alternativa pedagógica (ALMEIDA, SILVA, VERTUAN, 2013), como um ambiente de aprendizagem (BARBOSA, 2001)

e como metodologia de ensino (BURAK, 2004; 2010), concepções estas subsidiadas, ao menos no campo teórico, pela defesa em inovar o ensino de Matemática, tornando-o mais crítico e coerente às formas de vida e culturas dos sujeitos.

Pensando no trabalho com as crianças pequenas, das concepções expostas acima, optamos pelas orientações e fundamentações de Burak (2004; 2010), como metodologia de ensino numa perspectiva de Educação Matemática, por compreender que a forma como é conduzida tem mais relação com o universo infantil, com as manifestações dos pequenos e, principalmente, com a fundamentação de que a aprendizagem de Matemática pode se dar a partir de um tema, o que valorizaria a forma de organização da Educação Infantil e a compreensão de criança como sujeito que se desenvolve integralmente.

De acordo com Burak (1992, p. 62), a Modelagem Matemática se define como 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 predições e a tomar decisões”. Ou seja, com a Modelagem Matemática temos uma metodologia que se distingue das demais, no sentido que possibilita solucionar problemas, levantar hipóteses e criar soluções para os fenômenos diários envolvendo a Matemática de forma direta ou indireta, bem como aqueles que se interligam com outras áreas.

Burak (2004; 2010) descreve que as práticas com Modelagem Matemática devem acontecer em cinco (5) etapas: 1) Escolha do tema; 2) Pesquisa exploratória; 3) Levantamento dos problemas; 4) Resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático no contexto do tema; e 5) Análise crítica das soluções.

A escolha do tema se dá pelo interesse das crianças ou da turma em geral. Inicialmente as crianças podem manifestar indecisão sobre o que desejam saber ou escolher diversos assuntos sem ter clareza de qual querem exatamente, porém o educador, de acordo com seu nível de experiência, pode realizar ações para que seja decidido um só tema ou trabalhar vários temas ao mesmo tempo. Cabe destacar que muitas vezes o tema ou os temas decididos não tem relação direta com a Matemática, então cabe ao educador aproximá-los e trazê-los para dentro da Educação Matemática (BURAK, 2010).

A pesquisa exploratória, de acordo com autor citado anteriormente, acontece de um modo natural, pois na maioria das vezes os temas são escolhidos a partir da curiosidade em se saber algo. O educador, para uma prática significativa, deve “conhecer mais sobre o tema, buscar informações no local onde se localiza o interesse do grupo de pessoas envolvidas”, com o objetivo de contribuir com a formação crítica das crianças (BURAK, 2010, p.21).

O levantamento de problemas acontece a partir daquilo que foi definido na etapa anterior. “É a etapa em que se inicia a ação matemática, propriamente dita, pois é o início do levantamento dos problemas, como resultado da pesquisa exploratória” (BURAK, 2010, p.21).

Compreendemos que, a partir do que foi observado nas práticas de exploração sobre o tema, serão abordados diálogos e ações a fim de identificar quais os problemas, ou seja, as dúvidas, questionamentos que surgem sobre o tema.

A etapa identificada como resolução dos problemas e o desenvolvimento do conteúdo matemático, no contexto do tema, se dá com intuito de solucionar o problema levantado, e aqui é abordado o conhecimento matemático propriamente dito, relacionando o conhecimento que a criança já tem com o conhecimento científico que é o saber matemático.

Burak (2010, p 21-22) aponta como se dá a resolução de problemas de forma mais interativa e distinta das formas comuns:

- 1) os problemas são elaborados a partir dos dados coletados em campo; 2) prioriza a ação do estudante na elaboração; 3) parte sempre de uma situação contextualizada; 4) favorece a criatividade; 5) confere maior significado ao conteúdo matemático usado na resolução; 6) favorece a tomada de decisão.

Na quinta e última etapa da Modelagem Matemática, denominada como análise crítica das soluções, são analisados e discutidos os resultados obtidos e, ainda, conforme Burak (2010), se realizam também as justificativas sobre os dados coletados e sobre o que ocorreu nas etapas que a sucedem. É neste momento que tanto crianças quanto o educador realizam suas análises particulares ou coletivas e suas reflexões acerca de tudo o que foi desenvolvido.

A Modelagem Matemática representa, considerando suas etapas, que as práticas se voltam para interesses das crianças da Educação Infantil, neste caso, considerando inclusive situações e dúvidas de sua rotina. De acordo com estudos realizados na área, coloca-se que a Modelagem Matemática enriquece o ensino da Matemática, pois se volta para trabalhar os conteúdos matemáticos partindo daquilo que está presente na realidade dos educandos, valorizando suas formas de vida, seus gostos e sua identidade.

As possíveis contribuições da Modelagem Matemática para o aprendizado das crianças se dão pelo fato desta metodologia proporcionar o “desenvolvimento do senso crítico, criatividade, reflexividade, contextualização, problematização dos conteúdos, incentivo a pesquisa e interação” (SILVA; KLÜBER, 2012, p. 235). Compreendemos, então, que as atividades desenvolvidas por meio da Modelagem Matemática, envolvem muito mais do que se ensina em uma só disciplina ou somente dentro dos muros escolares; elas vão além e se remetem muitas vezes a fatos simples que, para as crianças, têm grande significado.

## 2.1. Relato de uma prática com Modelagem Matemática com crianças de 3 e 4 anos

A prática com a Modelagem Matemática foi desenvolvida numa turma de Educação Infantil, constituída por 12 crianças com idade entre 3 e 4 anos, de um Centro Municipal de Educação Infantil do município de Pinhão, no estado do Paraná.

Para iniciarmos o trabalho com a Modelagem Matemática necessitávamos escolher um tema, o qual as próprias crianças definiriam, de modo coletivo, entrando em um consenso sobre qual assunto era o predileto e de acordo com os seus interesses e curiosidades. Realizamos, portanto, conversas para identificar aquilo que as crianças demonstravam interesse e, a partir disso, elencamos o que foi abordado a fim de partir para a escolha de um tema.

Para desenvolver as ações de escolha do tema de maneira mais organizada, realizamos uma votação em que as crianças se mostraram interessadas, atentas ao que estava acontecendo e participativas. Houve, porém, algumas dúvidas sobre o que mais gostavam e, então, dentre os temas citados pelas crianças, sete deles receberam votos que se distribuíram da seguinte maneira: Boneca (1 voto); Gato (1 voto); Cavalo (1 voto); Boi (1 voto); Masha (2 votos); Xuxa (2 votos) e Carro (1 voto)<sup>2</sup>.

Como não houve um acordo para definir um tema, realizamos um momento de observação e apreciação de imagens que remetiam a cada um dos temas citados na etapa anterior e, após isso, dialogamos, buscando identificar o que as crianças sabiam sobre cada temática. Ao final da conversa, uma nova votação foi feita para a escolha, porém, ainda ocorreram dúvidas, e três temas foram mais votados, justamente aqueles que as crianças falaram e demonstraram ter mais conhecimento a respeito.

Os temas preferidos foram: Boi, Cavalo e a personagem de desenho animado, Masha. A ideia de se trabalhar com qualquer um dos três temas empolgava as crianças, pois elas sabiam vários detalhes sobre eles. Entretanto, como o objetivo era definir apenas um, foi planejada e colocada em prática uma nova atividade que consistia em explorar os temas escolhidos por meio de histórias infantis, imagens e brincadeiras. Após finalizar essas ações, houve uma votação final em que o tema Masha foi o mais votado e, então, definido como tema para a realização de todas as ações futuras.

Com o tema escolhido, realizamos a sondagem, ou seja, a exploração mais aprofundada a respeito do que conheciam sobre o personagem Masha. Com essa sondagem, além de identificar o que era conhecido, pudemos, também, diagnosticar quais os questionamentos existentes, o que ainda não sabiam, mas que desejavam conhecer, e quais eram suas curiosidades.

Identificamos, pela pesquisa exploratória e levantamento de problemas, que as principais dúvidas que as crianças apresentavam sobre o tema Masha estavam relacionadas ao seu amigo urso,

<sup>2</sup> Esclarecemos que a turma era composta por 12 crianças, mas apenas 9 estavam presentes no dia da escolha do tema.

principalmente no que se referia ao local em que ele vive. A etapa de resolução de problemas, que aconteceria a seguir, foi organizada com o objetivo de sanar essas dúvidas, de modo a abordar os conhecimentos e noções matemáticas pertinentes a cada momento.

Fizemos a roda de conversa e apreciação de imagens de diversos ursos e diversos ambientes que podem constituir o habitat desses animais. Nessa circunstância, a linguagem e os conceitos referentes à Matemática foram muito utilizados, pois possibilitaram comparar e classificar as situações, assim como identificar as semelhanças e diferenças existentes, localizar-se no ambiente com noções de longe/perto, lado direito/lado esquerdo, entre outros.

Outra questão apontada pelas crianças era a construção da casa da Masha e do urso, esta que foi construída por meio de uma dobradura. Após, realizamos um diálogo para analisarmos as soluções encontradas e discutirmos com as crianças aspectos referentes às mesmas. Fizemos, portanto, reflexões sobre como se sentiram durante o processo, se haviam gostado das atividades, o que mais chamou atenção e que conceitos tinham aprendido.

Uma síntese dessa prática com Modelagem Matemática pode ser visualizada no quadro 1:

QUADRO 1 – Breve descrição das etapas da prática com Modelagem Matemática com crianças de 3 e 4 anos

Tema escolhido	Pesquisa exploratória	Alguns problemas levantados pelas crianças	Soluções dos problemas	Análise crítica das soluções
Masha e o Urso	Pesquisa com a família e, também, na sala por meio de um episódio da animação.	O amigo da Masha é um urso? Existem muitos ursos? Todos são grandes? Podemos construir a casa da Masha? Que formas ela tem? Qual seu tamanho?	Brincadeiras. Comparação e classificação de ursos. Construção de uma casinha com noções espaciais e de medidas.	Diálogo no término da resolução de cada problema.

Fonte: As autoras

Como se pode observar, pela breve descrição no quadro 1, a Modelagem Matemática, na Educação Infantil, ganha um estilo próprio que respeita a especificidade da infância, sua linguagem e seus interesses.

O tema escolhido não é um tema escolar, mas é de uma animação apreciada pelas crianças e que provavelmente faz parte do dia-a-dia delas. É certo que a animação, ou o desenho, como expressam as crianças, traga muitos conteúdos educativos, mas com a Modelagem Matemática se discutiu e aprendeu a partir dos personagens e o que eles representavam para as crianças.

A Modelagem Matemática com crianças de 3 e 4 anos não resulta na construção de um modelo matemático, mas na formação de conceitos matemáticos oriundos de problemáticas simples, e que possivelmente podem ser melhoradas e reconstruídas à medida em que as crianças vão se familiarizando com essa metodologia.

O importante, na construção e resolução de problemas, independente da linguagem, é que as crianças compreendam que seus questionamentos podem ser explorados, investigados e que suas soluções podem requerer hipóteses, práticas, desenvolvimento da memória, atenção e tantos outros aspectos próprios do aprender matemática, da capacidade de resolução de problemas, do pensamento lógico.

A partir da breve descrição de nossa prática, passamos para uma análise breve.

### **3. Reflexões a partir da prática com Modelagem Matemática na Educação Infantil**

A partir da realização da prática, considerando nossos registros em diário de campo, fotos e mesmo o diálogo estabelecido com as crianças, podemos explicitar reflexões sobre dois aspectos: (I) sobre a participação das crianças e seu envolvimento com a Matemática, (II) sobre a docência, limites e contribuições.

No que se refere a participação das crianças no desenvolvimento das ações, foi muito significativa, e elas demonstraram-se entusiasmadas porque estavam participando de um momento distinto de sua rotina diária. Além disso, demonstravam surpresa quando trabalhávamos alguns conceitos e dizíamos que era matemática. Parece que desde muito pequenas percebem essa área apenas como aprendizagem de números.

No desenvolvimento da prática foram consideradas as etapas da Modelagem Matemática e, em todas elas, a colaboração das crianças tornou o trabalho mais proveitoso e interessante. Além disso, foi notável quão importantes elas sentiram-se enquanto fazíamos as votações e as atividades, principalmente pelo fato de que algo que é de seu agrado ser o motivo da atividade.

Como já citado no início deste trabalho, a interação e a socialização são essenciais, pois de acordo com Piaget (1976 *apud* SCRIPTORI, 2010), o meio social e educativo são colaboradores para o desenvolvimento do ser humano, portanto, as ações realizadas coletivamente contribuem para o aprendizado das crianças e seu maior envolvimento com os saberes escolares assim como com aqueles vindos de outros contextos.

Como base nesta prática com Modelagem Matemática, utilizamos o interesse das crianças, o qual foi determinante para a escolha do tema. De acordo com Burak (2004), a partir do interesse do grupo, ou grupos, é possível desenvolver um melhor trabalho, pois irão estudar algo que realmente é pertinente, bem como ocorre uma melhor interação no processo de ensino e aprendizagem entre os grupos, as crianças, os conhecimentos e com os educadores.

Ao entender as crianças como construtores do processo, modifica-se, também, a postura do educador frente a isso, pois desempenha suas ações a partir do que estas querem saber, constituindo uma aproximação entre os envolvimento no processo.

Durante a resolução dos problemas, conforme destaca Burak (2010, p.22), “os conteúdos matemáticos ganham importância e significado”, ou seja, todo o contexto realizado anteriormente concretiza-se nesta etapa, e os conceitos e noções matemáticas demonstram as crianças sua relação real com o tema escolhido que também é parte da realidade. Nesse momento, tem-se a percepção sobre a apropriação por parte das crianças de tudo o que foi trabalhado anteriormente e o envolvimento direto do educador com as crianças.

Em todos os momentos da prática, os quais foram realizados conforme as etapas da Modelagem Matemática, as crianças estiveram muito envolvidas. Demonstraram seu interesse, assim como seus questionamentos sobre o tema definido e pudemos trabalhar com o ensino da Matemática condizente para a fase do desenvolvimento infantil em que se encontram. O trabalho nessa perspectiva, além de proporcionar o desenvolvimento das crianças, proporciona também, de acordo com Burak (2004), um novo posicionamento do educador, o qual estabelece novas relações com o processo educativo. Ou seja, por meio desta metodologia, além de ensinar conceitos e noções, criam-se laços afetivos favoráveis a relação e envolvimento dos pequenos no processo escolar, que passam a gostar de aprender.

Em se tratando do educador, por meio da prática, refletimos que o trabalho com a Modelagem Matemática evidencia algumas dificuldades da docência e, ao mesmo tempo, traz contribuições para uma formação que se dá na ação e no contato com a realidade escolar.

No que se refere às dificuldades encontradas, o mais destacável foi a possível defasagem no domínio de conceitos e conteúdos matemáticos. Apesar de o curso de Pedagogia possibilitar aprendizagens significativas sobre a infância, conceitos e conteúdos das áreas específicas são tratadas de maneira muito frágil, este que já é um fato indicado em outras pesquisas, como expressam Oliveira e Oliveira (2013), Matos e Lara (2016).

Diante dessa possível dificuldade em relação a Matemática, a prática despertou a necessidade e a responsabilidade em aprender conceitos dessa área e a buscar saber mais sobre o que tem sido pesquisado e pensando para o ensino de Matemática com crianças.

Pela dificuldade sobressaliente com a Matemática, percebemos que a prática trouxe contribuições, à medida que mobilizou o uso de saberes indicados por Freire (1996) como necessários/indispensáveis ao ato educativo, como a pesquisa, o diálogo, a criação e o respeito pelos saberes dos educandos.

Aprendemos na vivência, por meio da prática com a Modelagem Matemática, o que é realmente o planejamento e desenvolvimento de uma prática construtiva, problematizadora. Isto é, por meio da Modelagem Matemática conseguimos visualizar o que é um trabalho que parte do tema de interesses e o quanto esse trabalho pode ser favorável ao desenvolvimento das crianças, pois permite o acesso ao saber científico de uma maneira prazerosa.

## Considerações finais

Diferente dos modelos já conhecidos, dentre eles o tradicional, os quais acabam rotulando e transmitindo conhecimentos matemáticos de forma maçante e, muitas vezes, vista pelos educandos, como algo difícil e praticamente impossível de ser realmente aprendido, a prática realizada com a Modelagem Matemática traz para dentro da sala de aula uma nova possibilidade educacional de desenvolvermos um trabalho dinâmico e contextualizado com a Matemática.

O presente trabalho, que retrata uma prática com a Modelagem Matemática, contribuiu qualitativamente para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos que dele participaram, pois ao invés de apenas executar tarefas, como são submetidos muitas vezes, foi-lhes proporcionado, já na Educação Infantil, um modo distinto de estudar os conteúdos matemáticos, ao passo que lhes era possível estudar sobre aquilo que lhes interessava.

Os conteúdos matemáticos, entendidos na Educação Infantil como conceitos e noções, visam o próprio desenvolvimento da criança, isto é, o desenvolvimento do pensar lógico. O trabalho com a Matemática, nessa linha, tem o papel de aliar o conhecimento científico aprendido no ambiente escolar com o que é vivenciado na realidade de cada uma das crianças, bem como lhes dar um suporte matemático para quando ingressarem nos anos iniciais, compreendendo que esta área pode ser trabalhada de diversas maneiras e estar atrelada a outras áreas do conhecimento.

A experiência com a Modelagem Matemática, além de contribuir para o aprendizado das crianças, foi de suma importância para a aprendizagem docente, pois pelo pouco conhecimento inicial a respeito da metodologia em específico, a prática foi um novo desafio a ser enfrentado, porém com muito estudo e leituras relacionadas, tivemos maior clareza para trabalhar com suas etapas em sala de aula. Aliado a isto, está o fato de que encontramos na Modelagem Matemática uma nova perspectiva de ensino que pode ser aliada a qualquer outro tema ou conteúdo, sempre considerando o saber prévio e o interesse da criança.

A ação realizada também demonstrou que aquilo estudado na teoria é realmente vivenciado na prática, possibilitando compreender que embora possam surgir inúmeros desafios durante nossa caminhada enquanto educadores, cabe a nós mesmos ir além e transformar essa realidade, buscando sempre mais conhecimentos com objetivo de contribuir com melhorias na educação de nossas crianças.

## Referências

ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. P. da; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2013.

BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: concepções e experiências de futuros professores**. 2001. 194f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei nº 9394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

\_\_\_\_\_. **Referencial curricular nacional para a Educação Infantil: conhecimento de mundo**, volume 3. Brasília: MEC, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Resolução nº 5 de 17 de dezembro de 2009**. Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Brasília: MEC, 2009.

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

\_\_\_\_\_. Modelagem Matemática e a sala de aula. In Encontro Paranaense de Modelagem em Educação Matemática, 01, 2004, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2004.

\_\_\_\_\_. 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, 2010, p. 10-27.

CAVICCHIA, D. de C. O desenvolvimento da criança nos primeiros anos de vida. IN **Caderno de Formação: Formação de Professores Educação Infantil - Princípios e Fundamentos**, volume 1, UNESP. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010, p. 13 – 27.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e Percepção Matemática**. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

PIAGET, J. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1971.

\_\_\_\_\_. **O nascimento da inteligência nas crianças**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1974.

MATOS, D. de V.; LARA, I. C. M. de. Formação de professores dos anos iniciais e o ensino de Matemática: mapeamento de algumas Produções Brasileiras. **Abakós**, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 48-62, 2016.

OLIVEIRA, G. M. de; OLIVEIRA, A. T. de C. C. A Matemática na formação inicial de professores dos anos iniciais: reflexões a partir de uma análise de teses e dissertações defendidas entre 2005 e 2010 no Brasil. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v.4, n.1, p. 1-25, 2013.

SCRIPTORI, C. C. Pressupostos para o trabalho docente com a matemática na educação infantil. In: **Caderno de formação: didática dos conteúdos formação de professores**, UNESP. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010, p. 143-155.

SILVA, V. da S.; KLÜBER, T. E. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma investigação imperativa. **Revista Eletrônica de Educação- UFSCar**, v. 6, no. 2, p. 228-249, nov. 2012. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>> Acesso em 10 jun. 2013.

**Recebido em 31/07/2018**

**Aceito em 01/12/2018**

### **Sobre os autores**

#### **Celenita Ferreira Marcondes**

Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO (2018). Especialista em Diversidade Escolar – Comunidades Quilombolas, Indígenas e Educação do Campo pelo Instituto Dimensão (2018). Tem experiência na área da Educação, com atuação na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.

#### **Vantielen da Silva Silva**

Graduada em Pedagogia pela Faculdade Guairacá (2009). Especialista em Docência no Ensino Superior pela Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, UNICENTRO (2011). Mestra em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE (2014). Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG (2018). Desenvolve pesquisas na linha de ensino e aprendizagem, nas temáticas: Formação de professores, ensino de Ciências e Matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.