

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO - MESTRADO/PPGEFB**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

**O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO PERÍODO PRÉ-ESCOLAR**

**Alice Regina Hunhoff**

Francisco Beltrão - PR  
2023

**ALICE REGINA HUNHOFF**

**O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO PERÍODO PRÉ-ESCOLAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação – Mestrado – Área de concentração: Educação, Linha de Pesquisa Educação, Cultura e Sociedade, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Janaina Damasco Umbelino.

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

HUNHOFF, ALICE REGINA  
O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO PERÍODO PRÉ-ESCOLAR / ALICE  
REGINA HUNHOFF; orientadora JANAINA DAMASCO UMBELINO. --  
Francisco Beltrão, 2023.  
124 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico - Campus de Francisco  
Beltrão) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro  
de Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Educação,  
2023.

1. PENSAMENTO MATEMÁTICO. 2. EDUCAÇÃO INFANTIL. 3. TEORIA  
HISTÓRICO-CULTURAL. 4. ORGANIZAÇÃO DO ENSINO. I. DAMASCO  
UMBELINO, JANAINA, orient. II. Título.



**FOLHA DE APROVAÇÃO**  
**ALICE REGINA HUNHOFF**

**TÍTULO DO TRABALHO: O PENSAMENTO MATEMÁTICO NO PERÍODO PRÉ-ESCOLAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado, da UNIOESTE, Campus de Francisco Beltrão, Área de Educação, Linha de Pesquisa 01: Cultura, Processos Educativos e Formação de Professores, julgada adequada e aprovada, em sua versão final, pela Comissão Examinadora, que concede o Título de Mestre em Educação a autora.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Janaina Damasco Umbelino (Orientadora)**  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE/FB)



Documento assinado digitalmente  
ELVENICE TATIANA ZOIA  
Data: 31.10.2023 10:11:09-0300  
Verifique em: <https://webtracil.gov.br>

**Elvenice Tatiana Zoia**  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE/Cascavel)



Documento assinado digitalmente  
MARGARETH FEINTEN CISNE  
Data: 31.10.2023 10:41:0000  
Verifique em: <https://webtracil.gov.br>

**Margareth Feinten Cisne**  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)  
Francisco Beltrão, 19 de outubro de 2023

*Dedico este trabalho a Deus, pois “Dele, por Ele e para Ele  
são todas as coisas. A Ele seja a glória para sempre!  
Amém”*

*(ROMANOS, 11:36)*

## AGRADECIMENTOS

“Não a nós, SENHOR, nenhuma glória para nós, mas sim ao teu nome, por teu amor e por tua fidelidade!” (SALMOS 115:1). Primeiramente, quero expressar minha profunda gratidão àquele que é digno de toda honra, toda glória, todo louvor e adoração: meu Rei, meu Salvador, o Dono de toda sabedoria, Dono da minha vida e de tudo o que existe. Agradeço, meu Deus, por me permitir alcançar este momento significativo em minha formação e por me conceder a oportunidade de me apropriar de mais conhecimento, tudo para a Sua glória!

Sou imensamente grata à minha amada filha, Eloah, que tem sido minha fonte de inspiração ao longo de toda minha carreira na Educação Infantil, e ao meu marido, Rodrigo, por sua paciência, companheirismo e apoio durante todo esse processo. Eles, sem dúvida, foram aqueles que mais sentiram minha ausência e que se sacrificaram para que eu pudesse focar em um propósito maior. Ao mesmo tempo, foram meu alicerce, meu porto seguro, meu refúgio, descanso e minha maior alegria.

Quero expressar minha gratidão aos meus pais, que me ajudaram inúmeras vezes com as demandas cotidianas da vida e me apoiaram nos momentos difíceis. Desde o nascimento, estiveram sempre comigo, em tudo.

Agradeço também aos amigos do meu mestrado, amigas e colegas de trabalho e amigos de toda a vida, por compartilharem comigo momentos, por oferecerem seus ouvidos e seus corações, tornando essa jornada mais leve e feliz.

Não posso deixar de agradecer à minha orientadora, a Professora Dra. Janaína, por confiar em mim e por sua orientação fundamental ao longo de toda essa trajetória. Ela compartilhou materiais, discutiu ideias, apontou caminhos, ampliou minhas perspectivas, ensinou lições, corrigiu meus textos e me apresentou à teoria e a seus estudiosos, leituras essenciais para o meu trabalho.

Minha gratidão se estende ao grupo de pesquisa GEPEATH, cujos encontros, trocas de conhecimento e discussões foram fundamentais para ampliar minha compreensão sobre a teoria e para o meu crescimento acadêmico.

Minha gratidão à banca de qualificação e defesa, as professoras Dra. Margareth Feiten Cisne e Dra. Elvenice Tatiana Zoia, que aceitaram nosso convite e contribuíram com tanto cuidado e dedicação para a qualificação do meu trabalho.

E, claro, quero agradecer às crianças do CMEI Peter Pan, especialmente aquelas do Maternal 2 no ano de 2023, e a minha querida amiga e colega de trabalho, Maria Gabrielly Goffi, por compreenderem minha ausência durante parte deste período e por contribuírem com ideias valiosas para o meu desenvolvimento profissional.

A todos que, de uma forma ou de outra, estiveram presentes ao longo dessa jornada, apoiando, abraçando, incentivando, vibrando junto e compartilhando alegrias e desafios, minha gratidão é eterna. Chegar até aqui com o apoio de pessoas tão queridas é uma bênção inestimável. Muito obrigada!

*Eu quero desaprender para aprender de novo.  
Raspar as tintas com que me pintaram.  
Desencaixotar emoções, recuperar sentidos.*

*(Rubem Alves)*

## RESUMO

HUNHOFF, Alice Regina. **O Pensamento Matemático no período pré-escolar**. 2023. 134 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2023.

A presente pesquisa apresenta como tema *A matemática no período Pré-escolar*. É uma pesquisa bibliográfica, com abordagem qualitativa, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural. Ela se enquadra na Linha de Pesquisa Cultura, Processos Educativos e Formação de Professores do Programa de Pós-Graduação em Educação de Francisco Beltrão, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, e integra os estudos realizados pelo Grupo de Pesquisa sobre Ensino, Aprendizagem e Teoria Histórico-Cultural (GEPEATH). Por meio dela, buscamos compreender o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças de três a cinco anos. Para atingir nosso objetivo, destacamos a importância de pesquisar e estabelecer relações entre a Matemática e o período pré-escolar, apoiadas nos resultados da revisão de literatura realizada e na relevância social da pesquisa, apontada pelos indicadores de qualidade da educação brasileira: Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Compreendemos como a criança de três a cinco anos aprende e se desenvolve, abordando a periodização do desenvolvimento da criança, o papel da atividade prática, das vivências da criança, do planejamento intencional e sistematizado do professor, da mediação e a atividade principal que integram a faixa etária definida. Em seguida, destacamos a formação dos conceitos e o nível correspondente, as características do desenvolvimento do pensamento da criança de três a cinco anos, o papel do pensamento empírico, a importância da pergunta e das situações emergentes do cotidiano no contexto educacional, apresentando as ações consideradas essenciais para desenvolver o pensamento do pré-escolar. Com base nisso, estabelecemos relações entre os três campos da Matemática ideais para serem trabalhados no período pré-escolar, sendo eles o numérico, o espacial e o das medidas, com os princípios encontrados. Também buscamos integrar teoria e prática, ao pensar em estratégias de ensino que sejam propulsoras de um desenvolvimento *omnilateral* para as crianças de três a cinco anos. Como resultado, verificamos que por mais que o pensamento matemático não se consolide na Educação Infantil, é nessa etapa que se estabelecem as bases que viabilizam a sua formação, e se dá por meio de três categorias principais: *atividade prática, planejamento intencional e sistematizado; vivência*. Essas três categorias estão interligadas, colaborando em conjunto para estabelecer os fundamentos do pensamento matemático nas crianças. Consideramos que compreender como o desenvolvimento do pensamento ocorre nessa fase inicial da educação, possibilita um planejamento intencional e sistemático. Isso permite uma atuação pedagógica direcionada para alcançar os objetivos que são atingidos por meio das atividades práticas articuladas à atividade principal da criança e significadas nas suas vivências. Essas, por sua vez, orientam o planejamento intencional e as atividades práticas. Portanto, de forma conjunta, tais categorias desempenham um papel fundamental ao promover e concretizar o desenvolvimento das bases do pensamento matemático, possibilitando uma aprendizagem efetiva e significativa referente à área da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Por fim, sugerimos a continuação das investigações relacionadas ao desenvolvimento do pensamento matemático do pré-escolar, com o propósito de construir conhecimentos de forma colaborativa, nessa área demasiadamente importante para a educação.

Palavras-chave: pensamento matemático; educação infantil; teoria histórico-cultural; organização do ensino.

## ABSTRACT

HUNHOFF, Alice Regina. **Mathematical thinking in the pre-school period**. 2023. 134 f. Dissertation (Master's Degree) - Postgraduate Program in Education - Master's Degree, State University of Western Paraná, Francisco Beltrão, 2023.

The subject of this research is mathematics in the pre-school period. It is a bibliographical study, with a qualitative approach, based on the Historical-Cultural Theory. It is part of the Research Line Culture, Educational Processes and Teacher Training of the Postgraduate Program in Education in Francisco Beltrão, at the State University of Western Paraná - UNIOESTE, and is part of the studies carried out by the Research Group on Teaching, Learning and Cultural-Historical Theory (GEPEATH). Through it, we seek to understand the development of mathematical thinking in children aged three to five. To achieve our objective, we highlighted the importance of researching and establishing relationships between mathematics and the pre-school period, based on the results of the literature review carried out and the social relevance of the research, indicated by the quality indicators of Brazilian education: Functional Literacy Indicator (INAF) and Basic Education Development Index (IDEB). We understand how children between the ages of three and five learn and develop, addressing the periodization of child development, the role of practical activity, the child's experiences, the teacher's intentional and systematic planning, mediation and the main activity that make up the defined age group. Next, we highlight the formation of concepts and the corresponding level, the characteristics of the development of thinking in children aged between three and five, the role of empirical thinking, the importance of questions and situations emerging from everyday life in the educational context, presenting the actions considered essential for developing preschoolers' thinking. Based on this, we establish relationships between the three ideal fields of mathematics to be worked on in the pre-school period, namely numerical, spatial and measurement, with the principles found. We also sought to integrate theory and practice by thinking of teaching strategies that would promote omnilateral development for children aged three to five. As a result, we found that although mathematical thinking is not consolidated in Early Childhood Education, it is at this stage that the foundations that enable its formation are established, and it happens through three main categories: practical activity, intentional and systematized planning, and experience. These three categories are interconnected and work together to establish the foundations of mathematical thinking in children. We believe that understanding how thinking develops at this early stage of education enables intentional and systematic planning. This allows for pedagogical action aimed at achieving the objectives that are reached through practical activities that are linked to the child's main activity and signified in their experiences. These, in turn, guide intentional planning and practical activities. Therefore, together, these categories play a fundamental role in promoting and realizing the development of the foundations of mathematical thinking, enabling effective and meaningful learning in the area of mathematics in the early years of elementary school. Finally, we suggest further research into the development of preschoolers' mathematical thinking, with the aim of building knowledge collaboratively in this area that is so important for education.

Keywords: mathematical thinking; early childhood education; cultural-historical theory; teaching organization.

## RESUMEN

HUNHOFF, Alice Regina. **El pensamiento matemático en el período preescolar**. 2023. 134 f. Disertación (Maestría) – Programa de Posgrado en Educación – Maestría, Universidad Estadual del Oeste de Paraná, Francisco Beltrão, 2023.

El tema de esta investigación son las matemáticas en el período preescolar. Es un estudio bibliográfico, con abordaje cualitativo, basado en la Teoría Histórico-Cultural. Forma parte de la Línea de Investigación Cultura, Procesos Educativos y Formación de Profesores del Programa de Posgrado en Educación en Francisco Beltrão, de la Universidad Estadual del Oeste del Paraná - UNIOESTE, y es parte de los estudios realizados por el Grupo de Investigación en Enseñanza, Aprendizaje y Teoría Histórico-Cultural (GEPEATH). A través de él, buscamos comprender el desarrollo del pensamiento matemático en niños de tres a cinco años. Para alcanzar nuestro objetivo, destacamos la importancia de investigar y establecer relaciones entre las matemáticas y el período preescolar, basándonos en los resultados de la revisión bibliográfica realizada y en la relevancia social de la investigación, señalada por los indicadores de calidad de la educación brasileña: Indicador de Alfabetización Funcional (INAF) e Índice de Desarrollo de la Educación Básica (IDEB). Comprendemos cómo aprenden y se desarrollan los niños de tres a cinco años, abordando la periodización del desarrollo infantil, el papel de la actividad práctica, las experiencias del niño, la planificación intencional y sistemática del profesor, la mediación y la actividad principal que componen el grupo de edad definido. A continuación, destacamos la formación de conceptos y el nivel correspondiente, las características del desarrollo del pensamiento en niños de tres a cinco años, el papel del pensamiento empírico, la importancia de las preguntas y de las situaciones cotidianas emergentes en el contexto educativo, presentando las acciones consideradas esenciales para el desarrollo del pensamiento de los preescolares. Con base en eso, establecimos relaciones entre los tres campos ideales de las matemáticas a ser trabajados en el período preescolar, a saber, numérico, espacial y medición, con los principios encontrados. También hemos tratado de integrar la teoría y la práctica pensando en estrategias de enseñanza que favorecieran el desarrollo omnilateral de los niños de tres a cinco años. Como resultado, encontramos que aunque el pensamiento matemático no se consolida en la Educación Infantil, es en esta etapa cuando se establecen las bases que permiten su formación, y esto sucede a través de tres categorías principales: la actividad práctica, la planificación intencional y sistematizada, y la experiencia. Estas tres categorías están interconectadas y trabajan juntas para establecer las bases del pensamiento matemático en los niños. Creemos que comprender cómo se desarrolla el pensamiento en esta etapa temprana de la educación permite una planificación intencional y sistemática. Esto permite una acción pedagógica orientada a la consecución de objetivos que se alcanzan a través de actividades prácticas vinculadas a la actividad principal del niño y significadas en sus experiencias. Éstas, a su vez, orientan la planificación intencional y las actividades prácticas. Por lo tanto, en conjunto, estas categorías juegan un papel fundamental en la promoción y realización del desarrollo de los fundamentos del pensamiento matemático, permitiendo un aprendizaje efectivo y significativo en el área de matemáticas en los primeros años de la escuela primaria. Por último, sugerimos que se realicen más investigaciones sobre el desarrollo del pensamiento matemático de los niños en edad preescolar, con el objetivo de construir conocimientos de forma colaborativa en este ámbito tan importante para la educación.

Palabras-clave: pensamiento matemático; educación infantil; teoría histórico-cultural; organización de la enseñanza.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – Quadro de escala de proficiência INAF (2018) .....	24
FIGURA 2 – Níveis da escala de proficiência do INAF .....	24
FIGURA 3 – Resultados das pesquisas do INAF de acordo com o ano da realização .....	25
FIGURA 4 – Escalas do INAF 2011, 2015 e 2018 .....	25
FIGURA 5 – Resultados INAF, 2011 .....	26
FIGURA 6 – Resultados INAF, 2015 .....	26
FIGURA 7 – Resultados INAF, 2018 .....	26
FIGURA 8 – Gráfico da distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em Matemática no 2º ano do Ensino Fundamental – Brasil – 2019 .....	28
FIGURA 9 – Gráfico da distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental – Brasil – 2019 .....	29
FIGURA 10 – Gráfico da distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental – Brasil – 2019.....	29
FIGURA 11 – Gráfico da distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em Matemática no último ano do Ensino Médio Tradicional – Brasil – 2019.....	29
FIGURA 12 – Gráficos da porcentagem de alunos com aprendizagem adequada no SAEB – Brasil – 2011 – 2019 .....	30
FIGURA 13 – Gráficos do desempenho médio em Matemática, Ciências e Leitura no Pisa – Brasil e média dos países da OCDE – 2009 – 2018 .....	31
FIGURA 14 – Processo de assimilação do número .....	89
FIGURA 15 – Exemplo de disposição de elementos .....	94

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Resultados da plataforma BDTD .....	33
TABELA 2 – Resultados da plataforma GEPAPe - USP .....	33

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Relações das produções selecionadas .....	34
QUADRO 2 – Esquema de periodização do desenvolvimento infantil baseado em Elkonin .....	50
QUADRO 3 – Desenvolvimento do pensamento matemático na idade pré-escolar .....	78
QUADRO 4 – Sete processos mentais para o ensino da Matemática para as crianças, segundo Lorenzato (2006) .....	81
QUADRO 5 – Aspectos distintos do campo conceitual e vocabulário, de acordo com Lorenzato (2006) .....	107
QUADRO 6 – Características principais para cada período do desenvolvimento infantil até a idade pré-escolar .....	130
QUADRO 7 – Principais características do processo da formação dos conceitos .....	132

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ANA** – Avaliação Nacional de Alfabetização
- AOE** – Atividade Orientadora de Ensino
- BDTD** – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
- BNCC** – Base Nacional Comum Curricular
- CMEI** – Centro Municipal de Educação Infantil
- DAEB** – Diretoria de Avaliação da Educação Básica
- EF** – Ensino Fundamental
- GEPAPe** – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica
- GEPEATH** – Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Ensino, Aprendizagem e Teoria Histórico-Cultural
- IDEB** – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- INAF** – Indicador de Alfabetismo Funcional
- INEP** – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- OCDE** – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- PISA** – *Programme for International Student Assessment*
- PNAIC** – Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
- PNE** – Plano Nacional de Educação
- RCNEI** – Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil
- SAEB** – Sistema de Avaliação da Educação Básica
- UNIOESTE** – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
- USP** – Universidade de São Paulo

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE I – Quadro 5: Características principais para cada período do desenvolvimento infantil até a idade pré-escolar .....	130
APÊNDICE II – Quadro 6: Principais características do processo de formação dos conceitos.....	132

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO: O CAMINHO ATÉ AQUI .....</b>	<b>16</b>
<b>1 PENSAMENTO MATEMÁTICO: O QUE DIZEM AS PESQUISAS E A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL .....</b>	<b>21</b>
1.1 A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL .....	21
1.2 REVISÃO DE LITERATURA .....	32
<b>2 PENSAMENTO MATEMÁTICO: A CRIANÇA PRÉ-ESCOLAR .....</b>	<b>40</b>
2.1 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA .....	40
2.2 PERÍODOS DO DESENVOLVIMENTO ATÉ A IDADE PRÉ-ESCOLAR .....	49
2.2.1 Os Primeiros Anos de vida (entre 0 e 3 anos) .....	51
2.2.2 A Idade Pré-escolar (entre 3 e 6 anos) .....	53
<b>3 PENSAMENTO MATEMÁTICO: A FORMAÇÃO DOS CONCEITOS NO PERÍODO PRÉ-ESCOLAR .....</b>	<b>62</b>
3.1 A FORMAÇÃO DOS CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS.....	62
3.2 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PENSAMENTO INFANTIL NA IDADE DE TRÊS A CINCO ANOS .....	69
<b>4 PENSAMENTO MATEMÁTICO: DESENVOLVIMENTO NA CRIANÇA PRÉ-ESCOLAR .....</b>	<b>80</b>
4.1 AS BASES DO PENSAMENTO MATEMÁTICO INFANTIL .....	80
4.2 CAMPOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL .....	84
4.2.1 Campo Matemático: Numérico .....	84
4.2.2 Campo Matemático: Espacial .....	98
4.2.3 Campo Matemático: Medidas .....	105
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>114</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>130</b>

## INTRODUÇÃO

### O CAMINHO ATÉ AQUI...

O desenvolvimento do pensamento matemático é um campo vasto de conhecimento e só pode ser compreendido à luz dos fundamentos de uma teoria. Para nós<sup>1</sup>, a teoria que mais representa nossa compreensão sobre os processos de aprendizagem e de desenvolvimento e responde às nossas inquietações é a Teoria Histórico-Cultural, por isso foi escolhida para fundamentar as nossas reflexões nesta pesquisa.

O interesse pela temática teve origem na sala de aula, em meio a minha prática profissional, quando me perguntava qual caminho tomar para ensinar Matemática às crianças. Sendo professora de Educação Infantil e de Matemática, me constituindo como pesquisadora, o tema que me proponho a estudar é provocante para mim, pois durante a caminhada formativa estudei Matemática e, também, o desenvolvimento infantil, mas nunca havia pensado a respeito da relação entre os dois, até essa necessidade ocorrer em minha atuação como professora.

O curso de Mestrado significou um grande passo no meu processo formativo. Me deslocou de um lugar ao outro, me movimentou. Foi um momento de rupturas, em que surgiram reflexões, inquietações, discussões e uma nova concepção. Mas, para chegar ao desejo de conhecer como se desenvolve o pensamento matemático nas crianças, outros passos foram dados anteriormente, outros conhecimentos foram necessários. Esse processo teve início há aproximadamente treze anos e os caminhos percorridos estão brevemente relatados nos parágrafos seguintes.

O primeiro passo nessa trajetória foi a escolha do curso de graduação, após a conclusão do Ensino Médio. Gostava muito da área das exatas e, por ser de uma família que não tinha condições de pagar uma graduação ou então de garantir o meu sustento em outra cidade, optei pelo curso de Engenharia Ambiental, disponível em uma universidade pública na cidade que resido. Durante o curso confirmei minha preferência pelas disciplinas relacionadas com as exatas, repletas de fórmulas e operações e, também, apatia pelas disciplinas específicas<sup>2</sup>, apontando uma forte tendência para a Matemática. Na metade do curso decidi tentar a transferência para o curso de Licenciatura em Matemática, na cidade vizinha.

Obtive êxito na tentativa, e os quatro anos cursados na Licenciatura em Matemática, percorrendo 120 quilômetros de ônibus todas as noites, representam o segundo passo deste percurso. A maioria das disciplinas do curso eram repletas de definições, demonstrações e cálculos. Apesar de ser um curso de Licenciatura, foram poucos os momentos em que me vi refletindo sobre como os estudantes, pelos quais eu seria responsável, aprendiam.

Nos últimos meses do curso, participei de um processo seletivo e consegui preencher uma vaga intitulada “orientador(a) de atividades de raciocínio lógico”. O trabalho era feito por meio de projetos com o objetivo de desenvolver atividades de raciocínio lógico<sup>3</sup> com estudantes da faixa etária aproximada de 10 a 17 anos. As principais ações desenvolvidas nessa função eram destinadas a organizar oficinas práticas nas escolas públicas, com interpretação e resolução de problemas lógicos, organização de exposições, feiras e cursos com tarefas

---

<sup>1</sup>O texto será conjugado na 1ª pessoa do singular quando se referir às vivências da mestranda e na 1ª pessoa do plural quando se referir às vivências da mestranda e da orientadora.

<sup>2</sup>Por exemplo, as disciplinas relacionadas com a Ecologia, Geologia, Fenômenos de Transferência, Hidráulica.

<sup>3</sup>Atividades de resolução de problemas do cotidiano utilizando conceitos e regras da lógica, como o uso de sequências, proposições, operadores, tabela-verdade, quantificadores, equivalências, negações, bem como exercícios de codificação e decodificação.

matemáticas, planejamento e execução de aulas para a Sala Apoio de Aprendizagem. As experiências vivenciadas nesse período foram intensas e ricas em significado. Atuava nos bairros periféricos da cidade, com crianças pertencentes a famílias extremamente pobres, me colocando diante de uma realidade, até então, desconhecida.

Me sentia feliz, mas algo ainda me inquietava, pois desejava exercer uma função que eu tivesse interesse e prazer em ler sobre o assunto, em estudar, aprofundar os conhecimentos. Após dois anos como orientadora, engravidei. Com a chegada da minha filha, comecei a ler tudo sobre bebês e não ficava satisfeita, quanto mais lia e aprendia, mais desejava aprofundar meu conhecimento sobre o tema. Nesse momento algo estava sendo transformado em mim, estava me descobrindo atraída e entusiasmada por aprender mais sobre o desenvolvimento infantil. Esse foi o terceiro passo, o mais significativo para mim.

Assim, decidi cursar Pedagogia e, nesse mesmo período, prestei concurso para a vaga de Professor de Centro Municipal de Educação Infantil<sup>4</sup> (CMEI) da minha cidade. A conclusão em Pedagogia representa o quarto passo dessa caminhada e o ingresso no concurso público o quinto. A vontade de aprender mais sobre o mundo infantil crescia e, agora, diante de uma turma com 25 crianças de 3 a 4 anos de idade, sendo uma das responsáveis pela aprendizagem delas, sabia que era necessário aprofundar e ampliar o conhecimento sobre o desenvolvimento da criança.

Vi no mestrado essa oportunidade e o ingresso como aluna regular (até então considerado impossível) marca o sexto passo dessa caminhada. Como Licenciada em Matemática e em Pedagogia, atuando como professora de Educação Infantil, pensar nas relações entre a Matemática e a Educação Infantil foi motivo de curiosidade e interesse para mim. Assim, achei interessante que meu objeto de pesquisa tivesse relação com essas temáticas. Nas aulas do mestrado e nos encontros do Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Ensino, Aprendizagem e Teoria Histórico-Cultural (GEPEATH) tive a oportunidade de me aproximar e estudar textos dos autores da Teoria Histórico-Cultural, intensificando o desejo em compreender as relações entre desenvolvimento infantil, ensino e aprendizagem.

A Teoria Histórico-Cultural postula que o processo de Educação torna possível o contínuo desenvolvimento humano e a escola é um lugar por excelência onde esse conhecimento é ensinado às novas gerações de forma sistematizada, possibilitando a aprendizagem daquilo que foi produzido pela humanidade.

Dentre os conhecimentos produzidos pelo ser humano ao longo de sua história, a Matemática é uma ciência produzida na relação entre Homem e natureza e a apropriação dos seus conhecimentos está relacionada diretamente com a formação humana, pois os números, as noções espaciais e geométricas, o controle das quantidades e das grandezas, estão presentes diariamente na vida das pessoas. Contudo, de acordo com os índices do Anuário Brasileiro de Educação Básica de 2021, em 2016 (que são os dados mais atualizados) apenas 45% dos estudantes alcançaram os níveis<sup>5</sup> de proficiência em Matemática até o terceiro ano do Ensino Fundamental (EF)<sup>6</sup>. Embora seja indispensável para o desenvolvimento histórico, social e cultural, a Matemática ainda é considerada uma disciplina difícil, desafiadora e evitada por muitos estudantes e professores. Apesar de sua importância e

---

<sup>4</sup>No município de Francisco Beltrão, Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) refere-se às instituições que atendem as crianças até os 3 anos de idade.

<sup>5</sup>Esses níveis referem-se à Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA), “[...]. A Avaliação Nacional de Alfabetização foi descontinuada. Por isso, os dados mais recentes disponíveis referem-se a 2016, mas ainda representam claramente os imensos desafios brasileiros na área da alfabetização” (ANUÁRIO BRASILEIRO EDUCAÇÃO BÁSICA, 2020, p. 57). Em 2019 a ANA foi incorporada ao SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) e as matrizes e as escalas de Proficiência do SAEB podem ser consultadas em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb/matrizes-e-escalas>.

<sup>6</sup>Aprofundamos a relevância do problema de pesquisa no Capítulo 1.

aplicabilidade em diversas áreas do conhecimento, ela pode ser percebida como complexa devido à sua abstração, linguagem específica e métodos de resolução de problemas (ALEKSANDROV; KOLMOGOROV; LAURENTIEV, 1973).

Esse contexto demonstra a importância pela qual os conceitos matemáticos devem estar presentes nas vivências das crianças desde a Educação Infantil, pois é nessa etapa do ensino que se formarão as bases para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Entretanto, acreditamos não ser suficiente contemplar a Matemática nos documentos norteadores da Educação Infantil, mas, além disso, seus conhecimentos devem ser ensinados às crianças de maneira adequada, considerando o nível e as características do seu desenvolvimento.

Assim, nos perguntamos: Como ocorre o desenvolvimento do pensamento matemático na faixa-etária de 3 a 5 anos?

A partir dessa, surgem outras questões:

- Como a criança de 3 a 5 anos aprende e se desenvolve?
- Como é o nível de apropriação dos conceitos nas crianças de 3 a 5 anos?
- Quais as conclusões das pesquisas sobre a Matemática e a Educação Infantil, fundamentadas na Teoria Histórico-Cultural?
- Como as produções fundamentadas na Teoria Histórico-Cultural propõem a organização das propostas pedagógicas relacionadas com a Matemática na Educação Infantil, para desenvolver o pensamento matemático?

A partir dessas inquietações, definimos como nosso objeto de investigação o *desenvolvimento do pensamento matemático na Educação Infantil* e buscamos as respostas para as nossas indagações nos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural. Ao organizarmos nossa pesquisa, definimos como objetivo geral: Compreender o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças de 3 a 5 anos a partir dos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural.

#### *Objetivos Específicos*

- Estabelecer relações entre a Matemática e a Educação Infantil;
- Compreender o processo de desenvolvimento da criança de 3 a 5 anos;
- Compreender o processo de formação dos conceitos nas crianças;
- Identificar os processos basilares para a formação do pensamento matemático.

Assim, consideramos importante, inicialmente, aprofundar o entendimento sobre a Matemática na Educação Infantil, ressaltando sua importância e complexidade. Nesse contexto, analisamos o *Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF)* e o *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)*, uma vez que esses índices desempenham um papel significativo na avaliação da qualidade da educação no país, e a Matemática é uma disciplina específica verificada por meio das avaliações que compõem esses indicadores.

Consideramos pertinente, também, fazer uma revisão das produções brasileiras existentes relacionadas com a temática, para compreender como o objeto é estudado pelos pesquisadores da área. Para isso, realizamos uma busca na plataforma *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)* e nas produções do *Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica (GEPAPe - USP)*, da Universidade de São Paulo,

este último constitui-se como um grupo de pesquisadores que realiza trabalhos sobre o ensino da Matemática, fundamentados na Teoria Histórico-Cultural.

A partir disso, constatamos que o número de produções sobre o desenvolvimento do pensamento matemático na Educação Infantil ainda é reduzido. As pesquisas encontradas, abordam o tema a partir de um conceito específico<sup>7</sup>. Compreendemos que é necessário e importante um material que aborde o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças de 3 a 5 anos, considerando os três campos matemáticos: *numérico*, *espacial* e *medidas*. Tendo como base a Teoria Histórico-Cultural, nos propomos a contribuir com essa discussão.

Optamos pelo estudo na faixa etária dos 3 aos 5 anos, pois englobam as crianças que se encontram no último ano da creche e no primeiro ano da pré-escola, segundo a classificação brasileira. Na classificação, elaborada pelos autores da Teoria Histórico-Cultural, as duas idades<sup>8</sup> representam crianças pertencentes à etapa pré-escolar. Consideramos essa etapa de transição muito importante e fundamental a aproximação educativa entre os dois anos, possibilitando a continuidade da aprendizagem para a criança e considerando o nível de desenvolvimento.

Assim, em nossa pesquisa, nos propomos a realizar buscas nos principais autores da Teoria Histórico-Cultural, acerca dos princípios para o trabalho com crianças dessa faixa etária. Pensamos que esta pesquisa poderá contribuir para a organização do trabalho pedagógico dos professores da Educação Infantil, repercutindo no desenvolvimento das crianças e no processo de aprendizagem da Matemática ao longo de sua vida escolar.

Esse texto é integrante dos estudos realizados pelo Grupo de Pesquisa sobre Ensino, Aprendizagem e Teoria Histórico-Cultural (GEPEATH), vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Ele se enquadra na Linha de Pesquisa Cultura, Processos Educativos e Formação de Professores, ao contribuir para a compreensão e aprimoramento do ensino na área da Educação Infantil, com ênfase no desenvolvimento do pensamento matemático. A problemática contribui para pensarmos as relações entre os processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que, ao compreendermos a formação e desenvolvimento do pensamento matemático, poderemos pensar na formação de professores, organizando com melhor qualidade o processo educativo.

Buscando responder as questões enunciadas anteriormente e alcançar os objetivos propostos, organizamos este texto em quatro capítulos.

No capítulo 1, apresentamos o problema de pesquisa e sua relevância social, buscamos esclarecer a importância de pesquisar e estabelecer relações entre a Matemática e a Educação Infantil e discorreremos sobre os resultados encontrados na revisão de literatura das produções relacionadas à nossa temática.

No capítulo 2, buscamos compreender como a criança de três a cinco anos aprende e se desenvolve, quem é essa criança, como se forma a sua consciência, sua personalidade e quais funções psíquicas estão em desenvolvimento nesta etapa. Abordamos também a periodização do desenvolvimento da criança, a importância de gerar motivos e possibilitar que ela entre em atividade, o papel da atividade prática, bem como quais são as atividades principais de cada etapa e as características mais marcantes e específicas da criança de três a cinco anos.

No terceiro capítulo, abordamos como acontece a formação dos conceitos, em que nível de formação está a criança de 3 a 5 anos e as principais características do pensamento infantil nesta idade. Também discutimos o

---

<sup>7</sup>Por exemplo: avaliação, conceito numérico, linguagem matemática.

<sup>8</sup>Ressaltamos que é uma de idade aproximada, já que para a Teoria Histórico-Cultural não se considera a idade biológica, mas sim o tempo de desenvolvimento sociocultural.

pensamento empírico e a importância da pergunta no contexto educacional. Nesse sentido, enfatizamos a metodologia da *resolução de problemas* e das *situações emergentes do cotidiano*, como estratégias pedagógicas. Por fim, apresentamos as ações que consideramos essenciais para promover o desenvolvimento do pensamento das crianças de três a cinco anos.

No capítulo 4, baseamo-nos nos estudos dos dois capítulos anteriores para propor estratégias de ensino que abrangem três áreas da Matemática: *numérica*, *espacial* e *medidas*. Nosso intuito é compreender o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças de três a cinco anos, de modo a orientar, de forma prática, estratégias de ensino que possibilitem a elas o desenvolvimento *omnilateral*, mobilizando-as e promovendo a sua aprendizagem.

E, ao final, em nossas considerações finais, destacamos questões centrais do nosso estudo e refletimos sobre os principais resultados encontrados.

# 1 PENSAMENTO MATEMÁTICO: O QUE DIZEM AS PESQUISAS E A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

*Onde quer que haja mulheres e homens, há sempre o que fazer. Há sempre o que ensinar, há sempre o que aprender.*

*(Paulo Freire)*

Com a finalidade de aprofundar as informações a respeito de nosso objeto de pesquisa, *o pensamento matemático na educação infantil*, consideramos essencial introduzir o assunto da Matemática na Educação Infantil, destacando sua significância e complexidade. Assim, analisamos os indicadores de qualidade da educação brasileira: Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), pois são os índices de apropriações em determinadas áreas do conhecimento, sendo a Matemática uma disciplina específica analisada por meio das avaliações que compõem tais índices.

Os dois são realizados por meio de questionários e avaliações, como detalhamos à frente. Por serem periódicos, permitem uma avaliação abrangente ao longo do tempo. Consideram o desempenho em provas de Língua Portuguesa e Matemática, a taxa de aprovação escolar (IDEB) e possibilitam a comparação de desempenho das escolas e redes de ensino em diferentes regiões do Brasil. Assim, são importantes ferramentas, que auxiliam na identificação das principais dificuldades encontradas pelos sujeitos brasileiros no que diz respeito à apropriação da leitura, da escrita e dos conceitos matemáticos. Desse modo, são base para o monitoramento do progresso educacional brasileiro e, por meio deles, estabelecem-se metas e direcionam-se investimentos, formulações e implementações de políticas públicas relacionadas à educação.

Além disso, realizamos um mapeamento das produções catalogadas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), bem como, nas produções realizadas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica, da Universidade de São Paulo, (GEPAPe - USP), em cujas pesquisas destaca-se o ensino da Matemática, com fundamento nos autores da Teoria Histórico-Cultural.

## 1.1 A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Dentre os conhecimentos produzidos historicamente, deixado pelos seres humanos como legado e que devem ser ensinados pelos professores e apropriados pela criança está a Matemática:

A Matemática é um destes instrumentos que capacitam o homem para satisfazer a necessidade de relacionar-se para resolver problemas, em que os conhecimentos produzidos a partir dos problemas colocados pela relação estabelecida entre os homens e com a natureza foram se especificando em determinados tipos de linguagem que se classificaram como sendo Matemática (MOURA, 2007, p. 48).

A origem da Matemática é social. Os conhecimentos matemáticos surgem das relações sociais, das necessidades comunicativas. A partir do momento que o homem começa a dominar o território, demarcar áreas, preparar abrigos mais seguros, trabalhar com a agricultura e durante atividades práticas do cotidiano, estabelece a necessidade do controle das quantidades. Assim, elabora as primeiras análises matemáticas, sendo “um destes instrumentos simbólicos que sai do mundo concreto e ‘ganha o cérebro’ para dar mais poder ao homem na satisfação das necessidades integrativas” (MOURA, 2007, p. 45).

Como bem colocado por Moura (2007), a matemática não surge dentro de laboratórios ou em uma aventura fictícia, mas nasce no mundo real, a partir das necessidades encontradas pelos seres humanos em sua atuação com a natureza e na criação das ferramentas que objetivavam oferecer maior segurança e conforto. Os conhecimentos e elementos matemáticos aparecem atendendo a um propósito coletivo, “[...] a noção de paralelismo, de perpendicularismo, de ângulo, de área, de perímetro, etc., está seguramente presente na necessidade humana de se proteger das intempéries” (MOURA, 2007, p. 50).

Ao longo do tempo, a Matemática se estabeleceu e hoje é uma grande ciência com várias subáreas, utilizada em todas as culturas e se faz presente no dia a dia das pessoas. Basta olharmos à nossa volta para encontrarmos elementos matemáticos em nossa vida prática. Da indústria ao trabalho manual, com aplicação em diversas áreas, todos utilizam em algum momento determinados conhecimentos da Matemática. Na maioria das vezes, a criança possui acesso e utiliza seus elementos antes mesmo de ser inserida em uma unidade de Educação Infantil, pois como afirma Vigotskii (2017, p. 109), “a aprendizagem da criança começa muito antes da aprendizagem escolar”, inclusive a aprendizagem matemática.

Concordamos com Moura (2007, p. 42) ao afirmar que a Matemática é uma ciência bastante utilizada e é resultado das necessidades humanas, sendo seus elementos instrumentos simbólicos, “[...] potencializados e capacitados para permitir o desenvolvimento coletivo”. Assim, entendemos que os conhecimentos pertencentes a essa área devem ser sistematizados e possibilitados às crianças desde os primeiros anos de vida, ainda na Educação Infantil.

[...] A construção do conhecimento matemático é [...] resultado da busca constante do homem por controlar o movimento das quantidades, das formas e das relações entre estas e os números. O motivo de ensinar a lidar com conhecimentos matemáticos e o modo de se construir estes conhecimentos são o que é preciso para dar condições aos sujeitos para realizarem uma das suas necessidades básicas desde o início da humanidade: comunicar-se para dividir ações que propiciem melhores condições de vida (MOURA, 2007, p. 60).

Assim como toda ciência, a Matemática possui características específicas, “sua abstração, sua precisão, seu rigor lógico, o irrefutável caráter de suas conclusões e o campo excepcionalmente amplo de suas aplicações” (ALEKSANDROV; KOLMOGOROV; LAURENTIEV, 1973, p. 17, tradução nossa)<sup>9</sup>. Essas especificidades fazem com que, mesmo sendo essencial para o desenvolvimento histórico-cultural da sociedade, a Matemática ainda seja considerada por muitos estudantes e professores como uma disciplina com conteúdos complicados, de complexidade significativa e difícil de ser aprendida.

Ainda se fala pouco sobre a Matemática ser trabalhada na Educação Infantil. Acreditamos que possa ser pelos motivos mencionados acima, ou quem sabe pelos professores considerarem um conhecimento muito difícil, inacessível ou, ainda, pouco útil para as crianças pequenas. Por outro lado, quando trabalhada por alguns professores que compreendem a sua importância, mas possuem conhecimentos limitados, acaba por prejudicar ou ignorar alguns processos, pois focaliza-se, principalmente, em ensinar às crianças os numerais e a recitação da sequência numérica, sem compreender o resultado que um trabalho com fundamento na memorização e nos aspectos externos e superficiais do conceito provocam no desenvolvimento da criança.

Comumente o trabalho com os corpos geométricos e formas tridimensionais ficam de lado, sendo o campo matemático espacial reduzido às figuras bidimensionais, coloridas pelas crianças. Essas são algumas das

---

<sup>9</sup>Texto em espanhol: su abstracción, su precisión, su rigor lógico, el irrefutable carácter de sus conclusiones y, finalmente, el campo excepcionalmente amplio de sus aplicaciones (ALEKSANDROV; KOLMOGOROV; LAURENTIEV, 1973, p. 17).

nossas hipóteses com relação ao ensino dos conceitos matemáticos na Educação Infantil, mas, de fato, ainda estamos longe de ter uma integralidade e até uma considerável parcela de professores da Educação Infantil que trabalhe com os conceitos matemáticos adequadamente, mesmo que os números, os corpos geométricos, as formas e suas relações estejam presentes no cotidiano das crianças na escola e fora dela.

A Matemática assume grande importância no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, sendo que o número de aulas destinadas a essa disciplina é equivalente às de Língua Portuguesa. Além disso, a Matemática e a Língua Portuguesa compõem um campo específico para a determinação dos indicadores de qualidade da educação brasileira: Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) e Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

O Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF) é o índice<sup>10</sup> resultante de uma pesquisa que é realizada, a cada dois anos, desde 2001. É selecionada uma amostra de 2002 pessoas, com idades entre 15 e 64 anos, distribuídas por todas as regiões do Brasil, nas zonas rurais e urbanas. Após definida a amostra, é aplicada, às pessoas selecionadas, uma prova escrita de caráter cognitivo, em domicílio. Composta por 32 questões que envolvem situações do cotidiano, a prova avalia duas dimensões do alfabetismo, sendo uma a categoria dos textos verbais, chamada de *Letramento* e a outra a categoria dos textos numéricos, chamada de *Numeramento*<sup>11</sup>.

As questões de Letramento incluem bilhetes, notícias, instruções e textos narrativos. Já as de Numeramento, gráficos, tabelas, mapas, folhetos de ofertas do comércio, entre outros. Além do teste cognitivo, os pesquisados também respondem a um questionário contextual, que investiga questões a respeito de temas do dia a dia, como vida doméstica, trabalho, consumo, lazer, entre outros (INAF, 2018).

Para a avaliação do teste, o INAF considera quatro habilidades funcionais: *localização*, *integração*, *elaboração* e *avaliação*. A habilidade “*localização*” confere-se ao quanto o pesquisado é capaz de localizar no texto informações, explícitas ou não; no que se refere à “*integração*”, investiga se o pesquisado é capaz de fazer relações de comparação, ordenação ou outras relações entre dois ou mais elementos, como maior/menor, causa/efeito, bem como a associação entre números, gráficos e a capacidade de resolver operações matemáticas. Já a habilidade “*elaboração*”, contempla a capacidade de resolver problemas em diversas etapas, de estabelecer e executar um plano de solução, de elaborar ou recriar textos com base em elementos textuais; e a última, a “*avaliação*”, diz respeito a transportar informações extratextuais para o texto e confrontar com as informações contidas ali, ou até mesmo emitir parecer ou confrontar as informações do texto com sua própria opinião, por exemplo.

Além das habilidades funcionais, o INAF considera quatro habilidades elementares, que são: reconhecimento de letras, algarismos e sinais gráficos usuais; leitura de números e palavras, fluência; reconhecimento do assunto, tipo ou finalidade de textos ou instrumentos; e registro escrito (RIBEIRO; FONSECA, 2010, p. 154). Com os resultados dos testes é construída uma escala de proficiência que considera cinco níveis: *Analfabeto*, *Rudimentar*, *Elementar*, *Intermediário* e *Proficiente*. A escala pode ser conferida na figura a seguir.

---

<sup>10</sup>Os índices podem ser consultados em: <https://alfabetismofuncional.org.br/>

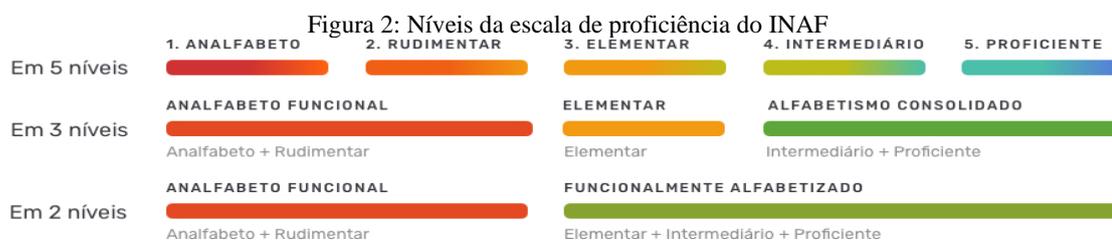
<sup>11</sup>De acordo com o INAF (2018), o *numeramento* se refere à capacidade de desenvolver raciocínios e aplicar conceitos numéricos básicos, utilizando a matemática para lidar com situações do dia a dia. É a habilidade de utilizar números de forma adequada e compreender seu significado, permitindo resolver problemas e atender às demandas cotidianas que envolvem quantidades, medidas e cálculos simples.

Figura 1: Quadro de escala de proficiência do INAF (2018)

Grupos	Escala especial para estudo Alfabetismo e mundo do trabalho
<b>Analfabeto</b> ( $0 < x \leq 50$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corresponde à condição dos que não conseguem realizar tarefas simples que envolvem a leitura de palavras e frases ainda que uma parcela consiga ler números familiares (de telefone, preços etc.).</li> </ul>
<b>Rudimentar</b> ( $50 < x \leq 95$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Localiza uma ou mais informações explícitas, expressas de forma literal, em textos muito simples (calendários, tabelas simples, cartazes informativos) compostos de sentenças ou palavras que exploram situações familiares do cotidiano doméstico.</li> <li>Compara, lê e escreve números familiares (horários, preços, cédulas/moedas, telefone) identificando o maior/menor valor.</li> <li>Resolve problemas simples do cotidiano envolvendo operações matemáticas elementares (com ou sem uso da calculadora) ou estabelecendo relações entre grandezas e unidades de medida.</li> <li>Reconhece sinais de pontuação (vírgula, exclamação, interrogação etc.) pelo nome ou função.</li> </ul>
<b>Elementar</b> ( $95 < x \leq 119$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleciona uma ou mais unidades de informação, observando certas condições, em textos diversos de extensão média realizando pequenas inferências.</li> <li>Resolve problemas envolvendo operações básicas com números da ordem do milhar, que exigem certo grau de planejamento e controle (total de uma compra, troco, valor de prestações sem juros).</li> <li>Compara ou relaciona informações numéricas ou textuais expressas em gráficos ou tabelas simples, envolvendo situações de contexto cotidiano doméstico ou social.</li> <li>Reconhece significado de representação gráfica de direção e/ou sentido de uma grandeza (valores negativos, valores anteriores ou abaixo daquele tomado como referência).</li> </ul>
<b>Intermediário</b> ( $119 < x \leq 137$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Localiza informação expressa de forma literal em textos diversos (jornalístico e/ou científico) realizando pequenas inferências.</li> <li>Resolve problemas envolvendo operações matemáticas mais complexas (cálculo de porcentagens e proporções) da ordem dos milhões, que exigem critérios de seleção de informações, elaboração e controle em situações diversas (valor total de compras, cálculos de juros simples, medidas de área e escalas);</li> <li>Interpreta e elabora síntese de textos diversos (narrativos, jornalísticos, científicos), relacionando regras com casos particulares com o reconhecimento de evidências e argumentos e confrontando a moral da história com sua própria opinião ou senso comum.</li> <li>Reconhece o efeito de sentido ou estético de escolhas lexicais ou sintáticas, de figuras de linguagem ou sinais de pontuação.</li> </ul>
<b>Proficiente</b> ( $>137$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elabora textos de maior complexidade (mensagem, descrição, exposição ou argumentação) com base em elementos de um contexto dado e opina sobre o posicionamento ou estilo do autor do texto.</li> <li>Interpreta tabelas e gráficos envolvendo mais de duas variáveis, compreendendo elementos que caracterizam certos modos de representação de informação quantitativa (escolha do intervalo, escala, sistema de medidas ou padrões de comparação) reconhecendo efeitos de sentido (ênfases, distorções, tendências, projeções).</li> <li>Resolve situações-problema relativos a tarefas de contextos diversos, que envolvem diversas etapas de planejamento, controle e elaboração, que exigem retomada de resultados parciais e o uso de inferências.</li> </ul>

Fonte: INAF (2018).

Para ampliar a possibilidade de análise, o INAF também apresenta mais dois modelos de escala, compilando alguns níveis entre si, sendo uma com três níveis - *analfabeto funcional* (analfabeto + rudimentar), *elementar* e *alfabetismo consolidado* (intermediário + proficiente) - e outra com dois níveis - *analfabeto funcional* (analfabeto + rudimentar) e *funcionalmente alfabetizado* (elementar + intermediário + proficiente), conforme demonstrado na figura a seguir.



Fonte: INAF (2018).

Com as matrizes de referência e as escalas dos resultados, disponíveis no *site*<sup>12</sup> do INAF, é possível que os governos mobilizem políticas públicas e que os educadores organizem seu trabalho pedagógico e elaborem

<sup>12</sup><https://alfabetismofuncional.org.br/>

estratégias de ensino para trabalhar com os domínios não alcançados pelos jovens e adultos da sua região. Compreendendo isso, analisamos as escalas de resultados do Brasil e da região sul. Na figura a seguir, visualizamos os resultados compilados pelo INAF desde a sua primeira pesquisa até a mais atual, em 2018:

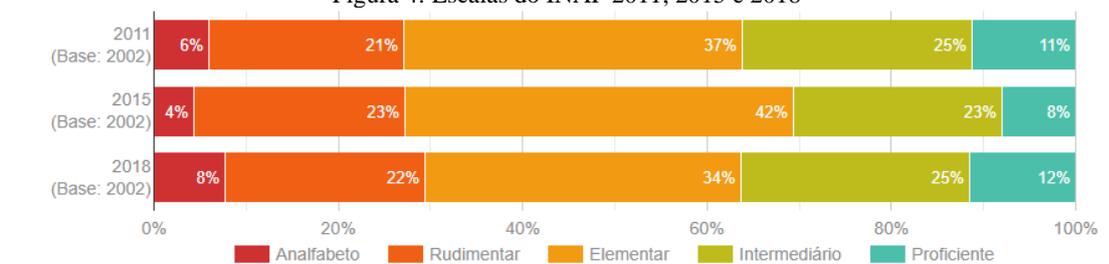
Figura 3: Resultados das pesquisas do INAF de acordo com o ano de realização

Níveis	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2007	2009	2011	2015	2018
Analfabeto	12%	13%	12%	11%	9%	7%	6%	4%	8%
Rudimentar	27%	26%	26%	26%	25%	20%	21%	23%	22%
Elementar	28%	29%	30%	31%	32%	35%	37%	42%	34%
Intermediário	20%	21%	21%	21%	21%	27%	25%	23%	25%
Proficiente	12%	12%	12%	12%	13%	11%	11%	8%	12%
Base	2.000	2.000	2.001	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002	2.002

Fonte: INAF (2018).

E, em seguida, as escalas comparativas entre os anos 2011, 2015 e 2018, nos cinco níveis de proficiência:

Figura 4: Escalas do INAF 2011, 2015 e 2018



Fonte: INAF (2018).

Em um panorama geral, observamos que, por mais que ao longo dos anos o nível de analfabetos reduziu em 4 pontos percentuais, o nível de proficientes, mesmo tendo uma pequena variação, se manteve o mesmo após 17 anos. Similarmente acontece com o nível intermediário, que apesar de evoluir em cinco pontos percentuais, não teve um avanço considerável levando em conta a primeira e a última pesquisa. O nível elementar é o que mais apresenta diferenças percentuais, saindo de 28% em 2001 e chegando a 42% em 2015, entretanto, em 2018 teve uma grande perda em seu percentual, chegando a 34%.

Analisando o gráfico comparativo entre 2011, 2015 e 2018 um dado que nos chamou a atenção foi o nível de analfabetos, pois teve um decréscimo em 2015, porém, em 2018 atingiu uma marca maior do que nos anos anteriores, de 8%. Consideramos isso um dado muito importante e preocupante, visto que, no que diz respeito aos níveis proficiente, intermediário e rudimentar, nesses 7 anos a taxa praticamente não teve variação. Observando o gráfico, inferimos que o número de participantes em nível elementar diminuiu e o de analfabetos aumentou, não provocando diferença nos níveis intermediário e proficiente.

Observando mais atentamente a região sul, nesses três anos correspondentes, temos as seguintes escalas:

Figura 5: Resultados INAF, 2011



Fonte: INAF (2018).

Figura 6: Resultados INAF, 2015



Fonte: INAF (2018).

Figura 7: Resultados INAF, 2018



Fonte: INAF (2018).

Entre 2011 e 2018, a taxa do nível proficiente aumentou consideravelmente, de 11% para 15%, e entendemos que esse é um aumento animador. No entanto, é importante destacar que durante esse mesmo período, o número de analfabetos na região sul também aumentou, assim como o número de alunos no nível rudimentar, resultando em um aumento total de 6%. Esses dados apontam que ainda são muitos os jovens e adultos da região sul que não conseguem resolver problemas envolvendo operações básicas ou que exigem algum planejamento, tais como: compreender o total de uma compra, calcular o valor do troco ou da prestação, tendo, com certeza, grandes dificuldades em ações habituais da sua vida.

A partir da análise dos dados, entendemos que o avanço na alfabetização brasileira se realiza a passos lentos e que o nível intermediário é o que mais caracteriza e representa a população brasileira e os pesquisados da região sul. Também vemos que o nível de proficientes permanece inalterado ao longo de 17 anos no Brasil, apesar de ter aumentado 4 pontos percentuais na região sul. Esses resultados indicam que não houve evolução no grupo de pessoas com habilidades de letramento e numeramento mais elevadas, com condições para elaborar, ler, interpretar textos e resolver situações-problema com maior complexidade. Como problematizado pelo próprio INAF, os resultados demonstram que apenas uma pequena parte da população acessa o topo da tabela, o que retrata ainda mais a desigualdade econômica e social brasileira (INAF, 2018). Essa afirmação é reforçada com os dados de que 48% dos analfabetos brasileiros recebem até um salário mínimo e 68% dos proficientes possuem renda de até cinco salários mínimos.

Além do Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF), por meio do *Sistema de Avaliação da Educação Básica* (SAEB), temos o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - que é composto analisando os resultados dos testes e questionários do SAEB e as taxas de aprovação, reprovação e abandono, apuradas no Censo Escolar – assim como os relatórios com os resultados dos testes do SAEB.

O SAEB é um sistema de avaliação em larga escala, realizado desde 1990, pelo *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira* (INEP) e é considerado o principal instrumento para analisar a qualidade do ensino no Brasil (Anuário Brasileiro da Educação Básica, 2021). Em 2019, na sua última atualização, o SAEB passou por diversas reformulações<sup>13</sup>. Essas mudanças são decorrentes da homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, em 2017. Entre elas, destacamos a inclusão do 2º ano do Ensino Fundamental na população de referência, o estudo piloto de avaliação da Educação Infantil – realizada por meio de questionários aplicados a dirigentes municipais de educação, diretores e professores de creches e pré-escolas<sup>14</sup>, visto que nessa etapa do desenvolvimento não se realiza avaliação da criança – e o início da implementação das matrizes de referência, em conformidade com a BNCC.

O SAEB alterou a população alvo de avaliação do ciclo de alfabetização do 3º ano para o 2º ano do Ensino Fundamental, alinhando o estabelecido pela BNCC, de que o foco da alfabetização acontece nos primeiros anos do Ensino Fundamental, mesmo que o ciclo ficasse até o terceiro ano. Antes da homologação da BNCC, o SAEB aplicava a Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA)<sup>15</sup>, que teve suas edições em 2013, 2014 e 2016 e foi descontinuada em decorrência da nova formulação.

Com a primeira edição em 2019, o INEP criou o “SAEB 2º ano”. A avaliação “SAEB 2º ano” foi aplicada em uma população amostral das escolas públicas e escolas privadas, nas 27 unidades da federação, em escolas das zonas rurais e urbanas. Com a criação da nova avaliação, atendendo às determinações da BNCC, novas matrizes de referência também foram desenvolvidas. Para a formulação das novas matrizes de referência, entre outras ações, realizaram-se estudos em testes internacionais como o PISA<sup>16</sup>.

Entretanto, o *Plano Nacional de Educação* (PNE), aprovado em 2014 e com duração de dez anos, estabelece vinte metas a serem cumpridas até o final da sua vigência. Entre elas, uma específica trata dos índices do IDEB. Visto que este indicador é composto também pelos resultados dos testes de Língua Portuguesa e Matemática, aplicados nos quintos e nonos anos do Ensino Fundamental e no último ano do Ensino Médio, o INEP optou por manter as matrizes de referência para essas etapas inalteradas, para não interferir na análise dos resultados considerando o PNE. Implantou as novas matrizes para a avaliação de Língua Portuguesa e Matemática no “SAEB 2º ano”, pois nesta etapa os resultados dos testes não influenciam no cálculo do IDEB. Assim, no ano de 2019, além dos questionários aplicados, o SAEB desenvolveu as seguintes ações:

- Teste cognitivo para o 2º ano do Ensino Fundamental, com população amostral, para Língua Portuguesa e Matemática, contendo itens de resposta objetiva e construída, com as matrizes de referência de 2018, alinhadas à BNCC;

---

<sup>13</sup>Podem ser consultadas em:

[https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2019/resultados/relatorio\\_de\\_resultados\\_do\\_saeb\\_2019\\_volume\\_2.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2019_volume_2.pdf)

<sup>14</sup>Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, *creche* refere-se ao atendimento para crianças até 3 anos de idade e *pré-escola* para crianças de 4 a 5 anos de idade.

<sup>15</sup>A Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA) era aplicada aos concluintes do 3º ano do Ensino Fundamental, com questões de Língua Portuguesa e Matemática, criada para atender a portaria do MEC nº 827, de 04 de julho de 2012, que instituiu o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). O artigo 1º do PNAIC amplia e reafirma o compromisso do Decreto nº 6.094, de 24 de abril de 2007, de alfabetizar as crianças até no máximo os oito anos de idade, ao final do terceiro ano do Ensino Fundamental.

<sup>16</sup>PISA: *Programme for International Student Assessment*, traduzido como Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, é um programa trienal aplicado a estudantes na faixa etária de 15 anos, desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). O PISA avalia leitura, matemática e ciências. Nos relatórios do PISA é possível que os países comparem os resultados dos seus estudantes com os de outros países.

- Teste cognitivo para o 5º e para o 9º ano do Ensino Fundamental e último ano do Ensino Médio, com população censitária das escolas públicas e amostral das escolas privadas, nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática. Os testes continham itens de resposta objetiva e as matrizes de referência mantiveram as de 2001, para a análise do IDEB, considerando o PNE;

- Teste cognitivo para o 9º ano do Ensino Fundamental, com população amostral, na área de Ciências da Natureza e Ciências Humanas, utilizando as matrizes de referência de 2018, alinhadas à BNCC;

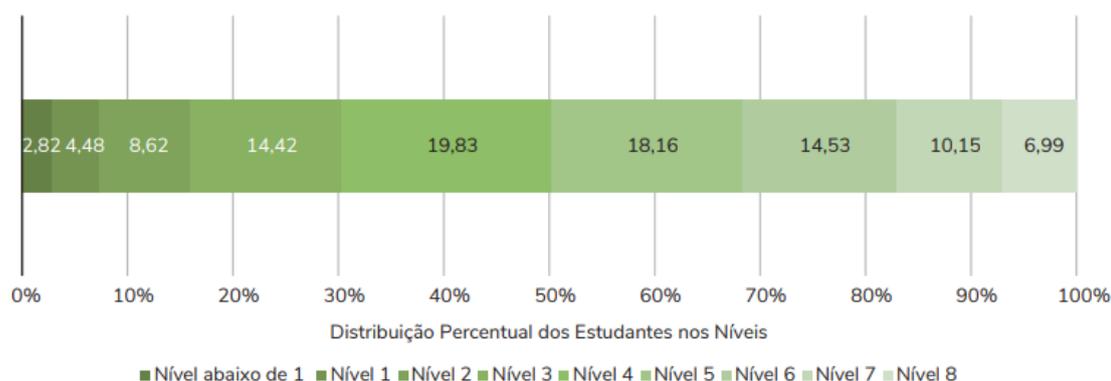
- Estudo-piloto da Educação Infantil, com população amostral, realizado por meio de questionários direcionados aos professores, diretores de creches e pré-escolas e aos dirigentes municipais da educação.

Na área da Matemática, o SAEB 2º ano é composto por questões com o intuito de avaliar o letramento matemático dos estudantes, que segundo o INEP (2021, p. 38), é a “capacidade de utilização dos conhecimentos da área para a construção da vida cotidiana, com estreita relação entre conhecimentos matemáticos e o contexto social no qual os atores estão inseridos”. Os testes cognitivos e as matrizes de referência<sup>17</sup> são focados na resolução de problemas e investigam em suas situações desafiadoras capacidades de observação, de estabelecimento de relações, comunicação, argumentação e validação de processos, bem como formas de raciocinar envolvendo a intuição, a indução, a dedução e a estimativa (INEP).

Nas escalas de Matemática do SAEB 2º ano, a média é 750 pontos e o desvio-padrão é 50 pontos. Os níveis da escala vão de 1 a 8, sendo o 1 o nível mais básico e o 8 o nível mais avançado. Além desses, ainda há um nível extra, chamado “abaixo de 1”, no qual estão localizados os estudantes que apresentam baixa probabilidade de dominar as habilidades esperadas e avaliadas no teste cognitivo. Os resultados, apresentados nos gráficos, são provenientes de cruzamentos entre os testes de proficiência e os dados coletados nos questionários, referentes ao nível socioeconômico e a localização da escola.

Na sequência, observamos o gráfico que apresenta a distribuição percentual dos estudantes por nível da escala de proficiência de matemática do SAEB 2º ano.

Figura 8: Gráfico da distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em Matemática no 2º ano do Ensino Fundamental – BRASIL – 2019



Fonte: INAF, elaborado pela DAEB/INEP.

Os resultados apontam que a maioria dos participantes da pesquisa encontra-se no centro da tabela, ocupando os níveis 4 e 5, totalizando praticamente 38%. Além disso, identificamos aproximadamente 3% no nível

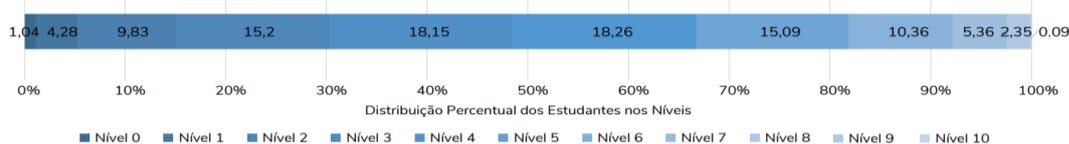
<sup>17</sup>Podem ser acessadas em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/matriz-de-referencia-de-matematica\\_BNCC.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/matriz-de-referencia-de-matematica_BNCC.pdf).

abaixo de 1, ou seja, possivelmente não possuem nenhuma das habilidades mínimas avaliadas pelos testes do SAEB, enquanto 7% estão no topo da escala. Praticamente 28% dos estudantes ocupam os níveis 1, 2 e 3 e cerca de 32% ocupam os três maiores níveis da escala. Agora, tomando como referência o nível 4, observamos 50,17% das crianças entrevistadas abaixo desse nível, dividindo a população da amostra quase igualmente de um lado da escala e de outro.

No que se refere aos testes realizados com os quintos e nonos anos do Ensino Fundamental, a quantidade de níveis muda para cada etapa, sendo que a escala do quinto ano possui 11 níveis (sendo um considerado o nível 0) e a escala do nono ano possui 10 níveis (sendo um considerado o nível 0). A escala de proficiência dos terceiros e quartos anos do Ensino Médio também possui 11 níveis (sendo um considerado o nível 0). Mesmo que as escalas tenham quantidade de níveis diferentes para cada etapa, elas se aproximam e conseguimos analisar resultados importantes.

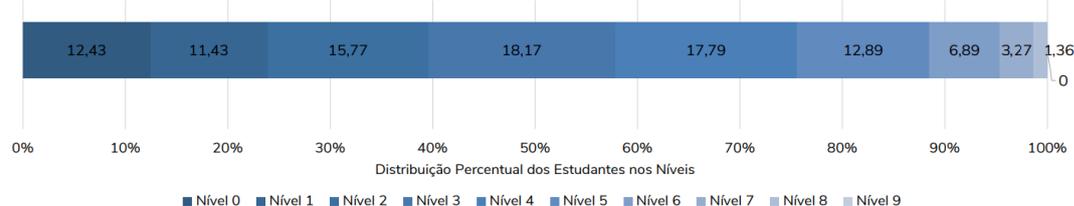
As matrizes de referência<sup>18</sup> bases para os testes cognitivos do 5º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental e das 3ª e 4ª séries do Ensino Médio, possuem quatro temas que englobam as habilidades esperadas para cada etapa do ensino: Espaço e forma; Grandezas e medidas; Números e operações/álgebra e funções; e Tratamento da informação. A seguir estão as escalas de proficiência de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental, do 9º ano do Ensino Fundamental e das 3ª e 4ª séries do Ensino Médio, respectivamente.

Figura 9: Gráfico da distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental – Brasil – 2019



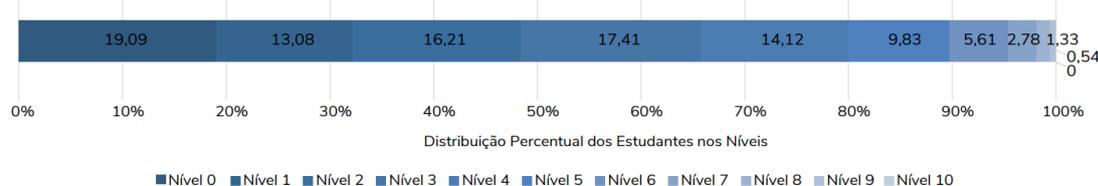
Fonte: INAF, elaborado pela DAEB/INEP

Figura 10: Gráfico da distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em Matemática no 9º ano do Ensino Fundamental – Brasil – 2019



Fonte: INAF, elaborado pela DAEB/INEP

Figura 11: Gráfico da distribuição percentual dos estudantes por níveis da escala de proficiência no SAEB em Matemática no último ano do Ensino Médio Tradicional – Brasil – 2019



Fonte: INAF, elaborado pela DAEB/INEP

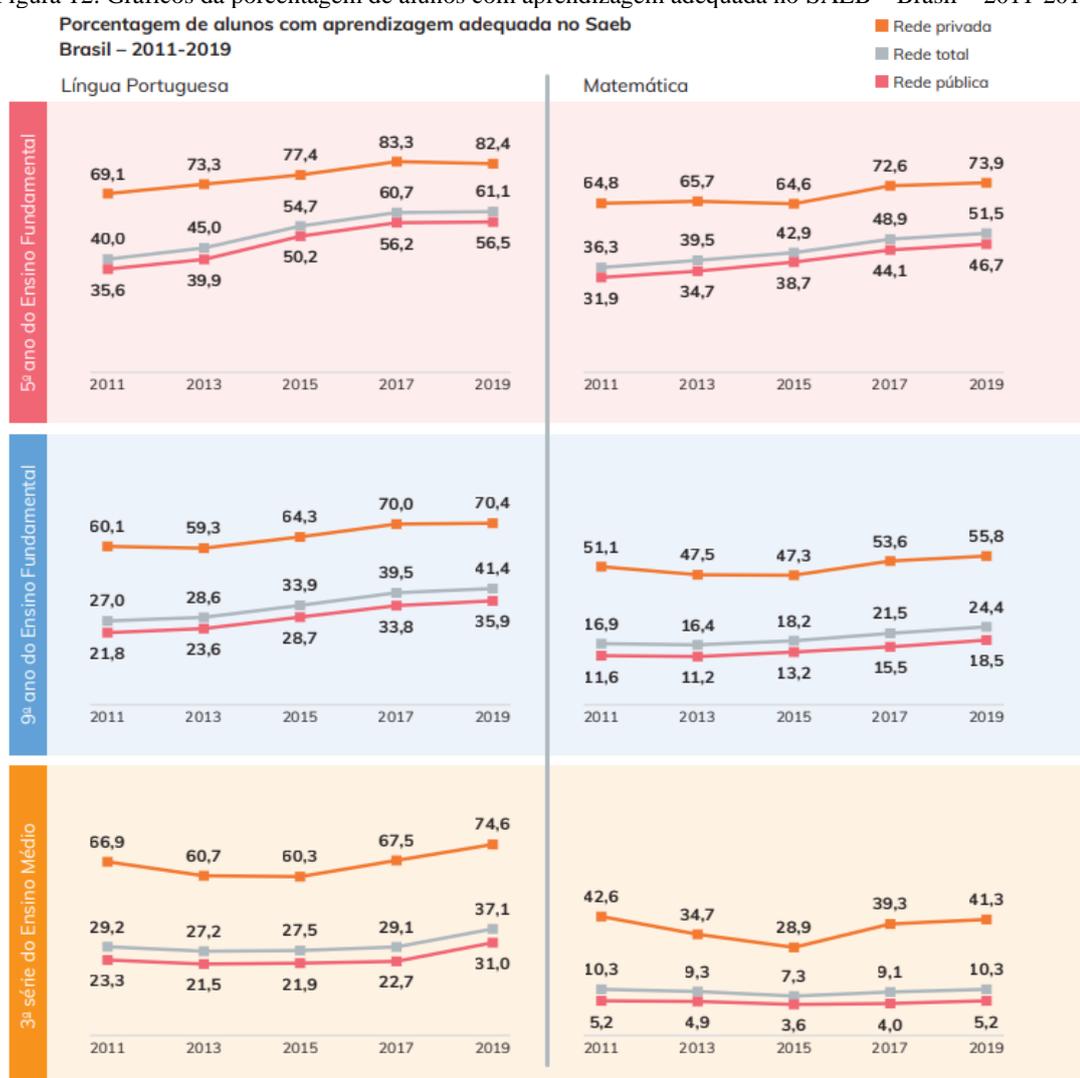
<sup>18</sup>Podem ser acessadas em:

[https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2019/resultados/relatorio\\_de\\_resultados\\_do\\_saeb\\_2019\\_volume\\_1.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2019_volume_1.pdf)

Observando os três gráficos, um dado preocupante se refere ao nível 0 das três etapas. No 5º ano do EF, apenas 1,04% dos participantes se encontravam nesse nível, enquanto no 9º ano do EF esse número aumentou para 12,43% e no Ensino Médio atingiu 19,09%. Isso significa que o número de participantes que não domina minimamente os conteúdos esperados aumenta em grandes proporções de uma etapa do ensino para outra. Enquanto isso, a porcentagem dos participantes no topo da escala diminui em todas as etapas, sendo que a maior quantidade de participantes se encontra nos níveis 4 e 5 para o 5º ano do EF, 3 e 4 para o 9º ano do EF e 0 e 1 para o Ensino Médio. Assim, entendemos que a qualidade do ensino de Matemática no Brasil ainda é baixa em todas as etapas do ensino, com baixa porcentagem de estudantes com aprendizagem adequada para sua idade.

O Anuário Brasileiro de Educação Básica 2021, apresenta a evolução dos níveis de aprendizagem dos estudantes de 2011 até 2019, com base nos resultados do SAEB.

Figura 12: Gráficos da porcentagem de alunos com aprendizagem adequada no SAEB – Brasil – 2011-2019



Fonte: Anuário Brasileiro de Educação Básica (2021)

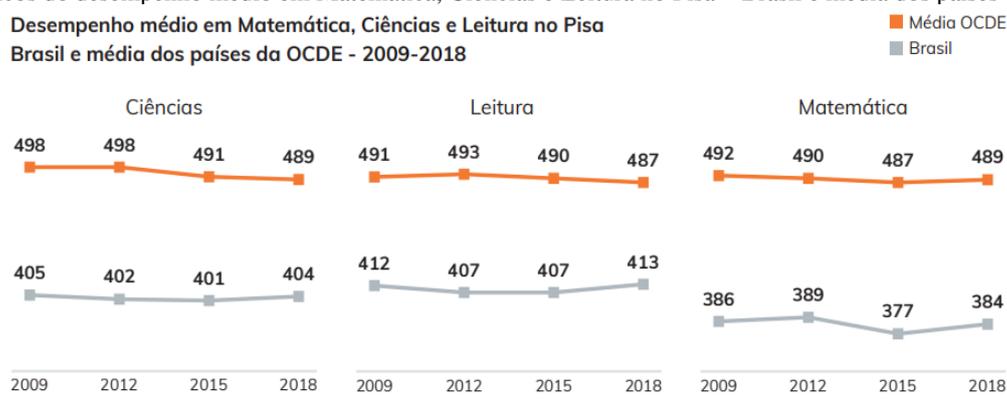
Nos gráficos, confirmamos a análise realizada anteriormente, pois apesar de um aumento nas taxas de estudantes com aprendizagem adequada no Ensino Fundamental de 2011 para 2019, a taxa dos estudantes que possuem o domínio dos conteúdos matemáticos diminuiu drasticamente para cada etapa de ensino. Além disso, no Ensino Médio não há evolução de 2011 para 2019. Mesmo que a taxa de domínio dos conteúdos tenha aumentado em relação a 2011, ainda consideramos que a proporção de estudantes que possuem um domínio adequado é

baixa. Apenas cerca da metade dos estudantes da escola pública alcançam esse nível no 5º ano do Ensino Fundamental, reduzindo para 25% no 9º ano do Ensino Fundamental e apenas 10% no Ensino Médio.

Comparando os números de aprendizagem adequada entre os estudantes das escolas públicas e das escolas privadas a disparidade é enorme em todos os níveis, sendo a diferença de 27% para o 5º ano do EF, 37% para o 9º ano do EF e 36% para o Ensino Médio. Esses dados escancaram a desigualdade social presente no país e demonstram a baixa qualidade oferecida na educação brasileira, na área da Matemática.

Essas conclusões são reforçadas pelos demonstrativos apresentados no Anuário Brasileiro de Educação Básica 2021, que aponta o desempenho dos estudantes brasileiros no PISA, comparado com a média dos países da OCDE, de 2009 a 2018, como pode ser observado a seguir.

Figura 13: Gráficos do desempenho médio em Matemática, Ciências e Leitura no PISA – Brasil e média dos países da OCDE –



2009-2018.

Fonte: Anuário Brasileiro de Educação Básica (2021). Elaborado por Todos Pela Educação.

De acordo com o documento, os resultados do Brasil no PISA são de estagnação, pois mesmo tendo um aumento, ele ficou dentro da margem de erro. O relatório aponta que menos de um terço dos estudantes brasileiros alcançam o nível de proficiência 2, considerado o adequado para a matemática, se distanciando 44% da média dos países da OCDE, que é de 75,9%.

Todos os dados apresentados e observados demonstram a urgente necessidade de se pensar o ensino da Matemática na educação brasileira, em todas as etapas do ensino. Acreditamos que a Educação Infantil é a etapa da Educação Básica que contribui de maneira significativa para o desenvolvimento da criança. Assim, se faz necessário pensar a organização do ensino, de modo que seja promotor de situações de aprendizagem que formem

as bases do desenvolvimento *omnilateral*<sup>19</sup> do sujeito, com todas as potencialidades. Os primeiros anos de vida são fundamentais para o desenvolvimento das funções psíquicas superiores e para o surgimento das novas formações, sendo o pensamento matemático uma delas. Aprendemos, com Vigotski (2018), que as relações históricas, culturais e sociais têm papel imprescindível na formação da criança, pois elas são fontes de desenvolvimento de todas as suas características especificamente humanas.

O autor postula que, diferente do adulto, no desenvolvimento infantil faz toda a diferença se o conceito científico servir como orientação para o trabalho do professor na condução dos passos da criança em direção ao conhecimento. Por exemplo, para a criança se apropriar do conceito científico da *aritmética* é necessário que já na Educação Infantil se trabalhem determinados processos, como a *correspondência um a um*, a *comparação*, a *classificação*, a *sequenciação*, a *seriação*, a *inclusão* e a *conservação*<sup>20</sup>. A influência das pessoas mais experientes, que atingiram a forma final do conhecimento, impulsiona a criança à apropriação dos conceitos científicos produzidos pelos seres humanos.

A criança desenvolve a ideia de quantidade e o pensamento aritmético? Como se dá o raciocínio aritmético? Como se sabe, no início, digamos, na idade pré-escolar, a criança ainda tem uma ideia limitada e obscura de quantidade. Essas formas iniciais do pensamento aritmético infantil, contudo, se encontram em relação recíproca com o pensamento aritmético desenvolvido de uma pessoa adulta. Ou seja, novamente, a forma final, que deverá surgir como resultado de todo o desenvolvimento infantil, está presente desde o início. E não apenas está presente, como, de fato, determina, direciona os primeiros passos que a criança dá, nesse sentido, no caminho do desenvolvimento (VIGOTSKI, 2018, p. 85).

Desse modo, assim como o pensamento verbal, a linguagem e outras formações culturais que surgem na relação das crianças com a cultura, veremos que o pensamento matemático não se consolida na Educação Infantil, mas nessa etapa se formam as bases necessárias para o desenvolvimento dessa neoformação, de acordo com a intencionalidade da atividade pedagógica (VIGOTSKI, 2018).

## 1.2. REVISÃO DE LITERATURA

Com o objetivo de entender um pouco mais a respeito do que as pesquisas têm trazido com relação à nossa temática, consideramos importante realizar uma revisão de literatura das produções catalogadas na *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações* (BDTD) e no *Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica* (GEPAPe – USP), pois este é um grupo de pesquisadores que realiza trabalhos sobre o ensino da Matemática, fundamentados na Teoria Histórico-Cultural.

Definimos descritores relacionados com nosso objeto de pesquisa para a busca e, para refinar as produções, selecionamos teses e dissertações de acordo com o título e as palavras-chave, delimitando-se o recorte temporal de vinte anos: de 2000 a 2020. Em seguida, lemos atentamente os resumos, passando à análise do sumário, introdução, conclusão e textos dos capítulos, respectivamente, e selecionamos apenas os trabalhos fundamentados na Teoria Histórico-Cultural.

---

<sup>19</sup>*Omnilateral* é um termo utilizado por Vigotski para se referir a um desenvolvimento do sujeito que acontece em todas as áreas do ser humano, não em apenas uma ou de forma isolada, mas que é resultado da interação entre o sujeito e seu entorno social e cultural. Desse modo, *omnilateral* é utilizado para representar que o desenvolvimento é um processo integral, que inclui todos os aspectos do ser humano e que se produz em um contexto social e cultural.

<sup>20</sup>Esses processos serão trabalhados mais detalhadamente no Capítulo 4.

Nas buscas das produções vinculadas ao GEPAPe - USP, selecionamos 7 que atendem aos descritores utilizados: Educação Infantil, Matemática, Teoria Histórico-Cultural. Algumas dessas produções selecionadas se repetiam nos resultados encontrados na BDTD, então optamos por mantê-las nos resultados encontrados no GEPAPe - USP.

Sistematizamos na tabela a seguir as quantidades dos resultados encontrados na BDTD de acordo com os descritores utilizados e, também, as quantidades dos trabalhos selecionados, de acordo com os seguintes critérios: teses e dissertações relacionadas com a Educação Infantil, ou com a Teoria Histórico-Cultural, que desenvolvem trabalhos na área da Matemática e estavam dentro do recorte etário definido para nossa pesquisa: 3 a 5 anos.

Tabela 1: Resultados da plataforma BDTD

<b>PLATAFORMA BDTD</b>		
<b>DESCRITORES UTILIZADOS</b>	<b>QUANTIDADE DE RESULTADOS ENCONTRADOS</b>	<b>QUANTIDADE DE RESULTADOS SELECIONADOS</b>
Educação Infantil; Matemática; Teoria Histórico Cultural	32	1
Pensamento Lógico; Matemático; Educação Infantil	5	1
Conceitos Matemáticos; Educação Infantil; Histórico Cultural	32	1
<b>TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>3</b>

Fonte: Revisão de literatura realizada pela autora da dissertação.

Já a tabela seguinte apresenta a quantidade de produções encontradas na plataforma do GEPAPe-USP e a quantidade dos resultados selecionados, as quais atendem aos mesmos critérios estabelecidos anteriormente: pesquisas na Educação Infantil, que contemplam o recorte etário definido de 3 a 5 anos, relacionadas com a Matemática e fundamentadas na Teoria Histórico-Cultural.

Tabela 2: Resultados da Plataforma GEPAPe – USP

<b>PLATAFORMA GEPAPe – USP</b>	
<b>DESCRITORES UTILIZADOS</b>	<b>QUANTIDADE DE RESULTADOS SELECIONADOS</b>
Educação Infantil; Matemática; Teoria Histórico Cultural	7
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

Fonte: Revisão de literatura realizada pela autora da dissertação.

O quadro a seguir demonstra a relação das produções selecionadas, tanto na BDTD, quanto no GEPAPe - USP, consideradas relevantes para o nosso estudo:

Quadro 1: Relação das produções selecionadas

<b>Nº</b>	<b>ANO</b>	<b>AUTORES(AS)</b>	<b>TÍTULO DO TRABALHO</b>	<b>PROGRAMA/NÍVEL</b>
1	2008	Silvia Pereira Gonzaga de Moraes	Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: Contribuições da Teoria Histórico-Cultural	Programa de Pós-Graduação em Educação – FE/USP – nível doutorado  GEPAPe - USP
2	2010	Iraci Balbina Gonçalves Silva	Formação de conceitos matemáticos na Educação Infantil na perspectiva histórico-cultural	Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação – PUC/GO – nível mestrado  BDTD
3	2013	Cristiane Vinholes Jacomelli	Práticas de contagem no contexto de lendas: manifestações orais de crianças de cinco anos em atividades orientadoras de ensino	Programa de Pós-Graduação em Educação – UFSCAR – nível mestrado  GEPAPe - USP
4	2015	Juliana da Silva Euzébio	Criança, infância e conhecimento matemático: um estudo a partir da teoria histórico-cultural	Programa de Pós-Graduação em Educação – UFSC – nível mestrado  GEPAPe - USP
5	2016	Lussuede Luciana de Sousa Ferro	A criança da Educação Infantil e a linguagem matemática: relações interdependentes no processo de ensino e aprendizagem	Programa de Pós-Graduação em Educação – UEM – nível mestrado  GEPAPe - USP
6	2017	Joana D´Arc dos Santos Gomes	“1, 2, feijão com arroz...”: o conhecimento matemático na educação infantil	Programa de Pós-Graduação em Educação – UFG – nível mestrado  BDTD
7	2018	Marta de Castro Alves Correa	A mediação do professor nos jogos de papéis: possibilidades para a educação infantil	Programa de Pós-Graduação em Docência para Educação Básica – UEM – nível mestrado  GEPAPe - USP
8	2018	Ana Paula Minhano Aleixo da Silva	Uma interface entre história e ensino de matemática: contribuições na formação de conceitos de estudantes na construção e utilização de um instrumento de medida do século XVI	Programa de Pós-Graduação em Docência para Educação Básica – UNIP – nível mestrado  GEPAPe - USP
9	2019	Fernanda Maeli Tartari	O processo de formação de conceitos nas crianças de 4 a 6 anos de idade	Programa de Pós-Graduação em Educação – UNIOESTE – nível mestrado  GEPAPe - USP
10	2019	Isabel Cristina Coutinho Carlos	O desenvolvimento do pensamento lógico-matemático na Educação Infantil: primeiras aproximações para a sistematização do conceito numérico na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica	Programa de Pós-Graduação em Docência para Educação Básica – UNIP – nível mestrado  BDTD

Fonte: Revisão de literatura da autora.

Extraídos das leituras selecionadas, apresentamos os aspectos que consideramos mais importantes e que demonstraram maior proximidade com o nosso objeto de estudo: *o pensamento matemático*.

A pesquisadora Silvia Pereira Gonzaga de Moraes, desenvolveu o estudo “Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: Contribuições da Teoria Histórico-Cultural” (2008), no qual o objetivo geral consistiu em investigar o significado da avaliação em matemática na perspectiva Histórico-Cultural, enfocando a Teoria da Atividade, de Leontiev. Para coletar os dados, ela formou um grupo de professoras com as quais desenvolveu uma formação orientada, fundamentada na Teoria Histórico-Cultural. Ao longo da pesquisa observou e anotou as manifestações de apropriação do conteúdo por parte das docentes. Para a análise, ela considerou as categorias: aprendizagem docente, organização do ensino e prática pedagógica. Concluiu que a avaliação é um constante processo de análise e síntese, direcionada pelo objetivo da atividade de ensino proposta pelo professor, com destaque para a importância da intencionalidade pedagógica.

Em seu texto, Moraes (2008) discorre sobre a formação do pensamento teórico dos escolares. Para isso, organizou seu estudo nos seguintes tópicos: a relação entre a aprendizagem e desenvolvimento; as concepções de desenvolvimento e aprendizagem em Vigotski<sup>21</sup>; a avaliação; a matemática empírica; a formação do pensamento empírico; a matemática teórica; e a formação do pensamento teórico.

A autora questiona: “como acompanhar o processo de apropriação do conhecimento pelos aprendizes?”. Observou que ao colocar as professoras em atividade de aprendizagem, elas puderam desenvolver bases para a formação do pensamento teórico. A autora também relata que elas deram sentido às ações desenvolvidas – a melhora na prática do ensino da Matemática e, ao se apropriarem dos conceitos matemáticos, questionaram como esse processo se desenvolve nas crianças. Elas compreenderam que

ao invés de trabalhar com os aspectos sensoriais e observáveis do objeto a ser conhecido, conseguem desenvolver atividades de ensino que envolvam as propriedades internas e suas interconexões, possibilitando, assim, a apropriação do conceito científico e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática (MORAES, 2008, p. 238).

A autora destaca que é possível definir o processo de apropriação do conceito em matemática, mas se faz necessário um trabalho coletivo: o professor elabora as atividades de ensino e a situação desencadeadora de aprendizagem e o estudante busca a solução para seu problema. Para isso, Moraes (2008) aponta que é imprescindível o professor conhecer os nexos conceituais envolvidos em um conceito, pois são referências para a elaboração da atividade de ensino e para a avaliação da aprendizagem.

Juliana da Silva Euzébio (2015) aponta a importância da Matemática no ensino das crianças, em sua dissertação intitulada: “Criança, infância e conhecimento matemático: um estudo a partir da teoria Histórico-Cultural”. Ela utilizou como análise os aportes da Teoria Histórico-Cultural e o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) - um dos documentos utilizados como referência para a Educação Infantil vigentes no desenvolvimento do estudo. Para a análise, a pesquisadora explorou as produções teóricas sobre as relações entre criança, infância e conhecimento matemático, nos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural. Euzébio (2015) constatou um pequeno número de produções envolvendo tais relações na teoria mencionada.

Com a leitura do trabalho compreendemos que as relações matemáticas fazem parte do legado cultural deixado pelas gerações passadas e o seu ensino deve ser possibilitado às crianças desde os primeiros anos de vida,

---

<sup>21</sup>Durante o texto vamos utilizar essa tradução do nome do autor, mantendo o original nas referências bibliográficas.

pois são fundamentais para a formação humana. No entanto, sua análise aponta que o RCNEI, documento orientador das ações educativas para as crianças dessa faixa etária, preconizava o desenvolvimento das competências, as atividades relacionadas com o cotidiano da criança e a resolução de problemas, “objetivando a formação de um indivíduo adaptado a um projeto de sociedade tal como está organizada” (EUZÉBIO, 2015, p. 11). Dado isso, a autora esclarece que, na compreensão da Teoria Histórico-Cultural, contraposta ao documento norteador, desde a Educação Infantil o ensino deve ser organizado possibilitando a aprendizagem da Matemática, pois essa é uma cultura produzida pela humanidade (EUZÉBIO, 2015).

A pesquisadora também destaca que é preciso respeitar as atividades principais da criança, entendendo a “atividade pedagógica na unidade entre atividade de ensino e atividade de aprendizagem” (EUZÉBIO, 2015, p. 73). Além disso, ela reflete sobre a brincadeira: se ela é a atividade principal nessa etapa, deve estar presente nas ações planejadas pelos professores. Por isso, os profissionais de Educação Infantil devem saber que o acesso, de modo isolado, sem mediações, intencionalidade pedagógica e interações sociais, aos signos, às formas geométricas e às formas de medida, não garante a aprendizagem dos conceitos matemáticos pela criança. De outro modo, pensar nos conteúdos necessários para a aprendizagem da criança e organizá-los de forma a envolvê-la no processo, objetivando seu desenvolvimento, possibilita que ela amplie seus conhecimentos “de forma intencional, planejada e com respeito às formas como elas se relacionam com o mundo” (EUZÉBIO, 2015, p. 174).

Ainda se tratando dos nexos conceituais matemáticos, na pesquisa de dissertação intitulada “Práticas de contagem no contexto de lendas: manifestações orais de crianças de cinco anos em atividades orientadoras de ensino”, Cristiane Vinholes Jacomelli (2013) analisou as manifestações de crianças com cinco anos de idade, em situações de aprendizagem de contagem, no contexto de lendas. Para coletar os dados, ela organizou quatro atividades de ensino que continham em sua elaboração os nexos conceituais do número, como: senso numérico, correspondência biunívoca, agrupamentos e ordenação numérica. Como base teórica ela optou pela Teoria Histórico-Cultural e seus aspectos: “a mediação, a internalização, a historicidade dos conceitos, a importância da cultura para a aprendizagem da criança e o desenvolvimento de suas funções psíquicas superiores” (JACOMELLI, 2013, p. 126).

Com o experimento didático, Jacomelli (2013) observou que as crianças pequenas conseguem pensar matematicamente por meio dos nexos conceituais apontados e que a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) – assinalada por ela como um processo envolvendo tanto o estudante como o professor – possibilitou a aprendizagem de forma prazerosa, leve, criativa e descontraída. O terceiro capítulo do estudo, “A criança e as práticas de contagem”, é subdividido em duas seções: “Para que contar?” e “A contagem e a criança pequena”. No primeiro, encontramos uma retomada histórica e a apresentação das noções dos nexos conceituais do número, fundamentais na apropriação do processo de contagem: o senso numérico, correspondência um a um, agrupamentos e ordenação. No segundo, algumas considerações sobre a contagem na infância e o destaque para o professor:

[...] tem papel fundamental de ser o mediador, promovendo as interações que mostrem à criança a necessidade de superar os processos primitivos de contagem e incentivando as abstrações e generalizações, que exigem formas mais complexas de desenvolvimento (JACOMELLI, 2013, p. 54).

A autora relata que pelas falas das crianças ficou evidente que algumas delas utilizam os nexos conceituais numéricos durante a resolução da situação-problema. Assim, por meio das manifestações orais das

crianças, elas perceberam que as AOE podem ser um terreno fértil para se trabalhar os conceitos matemáticos desde a Educação Infantil (JACOMELLI, 2013).

Sendo a Matemática uma linguagem, a pesquisadora Lussuede Luciana de Sousa Ferro (2016) contribuiu com sua investigação para reforçar a importância do aprofundamento teórico nas pesquisas sobre o ensino da Matemática. Sua pesquisa intitulada “A criança da Educação Infantil e a linguagem matemática: relações interdependentes no processo de ensino e aprendizagem”, teve como objetivo investigar a manifestação da linguagem matemática pelas crianças da educação infantil em situações escolares e sua contribuição para o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Ela observou vinte e quatro crianças, com idade de 3 e 4 anos, por um período de três meses.

Confirmando o que foi apontado por Euzébio (2015), Ferro (2016) destaca que “a criança em atividade é o que constitui a unidade de análise entre a apropriação da linguagem matemática e o desenvolvimento das capacidades psíquicas” (FERRO, 2016, p. 19). Ela constatou que os gestos e a fala são muito utilizados pelas crianças em suas expressões envolvendo o movimento de controle quantitativo, grandezas e formas. Constatou também que no processo de apropriação da linguagem matemática a criança mobiliza e desenvolve as funções psíquicas superiores. Além disso, é essencial a mediação pelos signos, instrumentos e o respeito aos períodos de desenvolvimento (FERRO, 2016).

Ferro (2016) concorda com Euzébio (2015) no pressuposto de que a brincadeira motiva as crianças e, nessa idade escolar, o jogo de papéis é predominante, ou seja, é a atividade dominante. Então, ela defende que os conceitos matemáticos devem ser apresentados, ensinados e explorados pelas crianças nesse contexto do brincar. Assim, enquanto as crianças brincam, o professor deve possibilitar que elas façam comparações, classificações, ordenações, recortes, encaixes, medições, de modo que operem com tais conceitos, convertendo o pensamento matemático natural em cultural (FERRO, 2016). Nesse sentido, ela acrescenta que, além de possibilitar os momentos de aprendizagem, o professor deve dominar os conceitos a serem ensinados e a forma como a criança se apropria deles.

Constatamos ainda que, nesse período do desenvolvimento psíquico (idade pré-escolar), estão presentes os primeiros vestígios de conversão do pensamento matemático natural para cultural, conforme apontam os estudos vigotskianos e lurianos pois, as crianças, ao utilizarem objetos manipuláveis para perceber as quantidades, [...] variadas grandezas e formas, conseguiram melhor captar as propriedades do fenômeno. As crianças de três-quatro anos de idade controlam quantidades pela percepção e comparação na relação estabelecida com o meio circundante sob auxílio do outro par mais desenvolvido em situações de ensino sistematizado (FERRO, 2016, p. 148).

Ademais, outro resultado pontuado por Ferro (2016) é de que a ausência dos conceitos matemáticos na linguagem das crianças é consequência do pouco contato realizado por elas com esses elementos, impossibilitando-as de resgatar da sua consciência as sensações e percepções produzidas no contato com o fenômeno (FERRO, 2016).

Fundamentada na Pedagogia Histórico-Crítica, a pesquisadora Isabel Cristina Coutinho Carlos (2019), no estudo “O desenvolvimento do pensamento lógico-matemático na Educação Infantil: primeiras aproximações para a sistematização do conceito numérico na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica”, também sinaliza a importância do contato com o outro na apropriação dos conhecimentos. Nesse sentido, a sua investigação buscou identificar, descrever e analisar procedimentos, materiais e instrumentos no processo de ensino e aprendizagem do pensamento lógico-matemático na pré-formação do conceito numérico.

Com o enfoque numérico, Carlos (2019) faz uma análise das teorias piagetianas e davidovianas e traz reflexões sobre a educação, a periodização do desenvolvimento infantil e a função dos jogos no processo de aprendizagem. Durante a pesquisa ela observou uma grande defasagem na aprendizagem dos estudantes e considera que é consequência das atividades desenvolvidas sem significado, focadas na recitação da sequência numérica, sem o interesse e atenção para a formação dos conceitos, “isso nos remete à reflexão de que essa defasagem no ensino de matemática tem ocorrido desde a Educação Infantil, o que pode ser um dos fatores que desencadeiam a baixa no rendimento escolar nesta disciplina” (CARLOS, 2019, p. 99).

Como parte da metodologia, Carlos (2019) criou quatro jogos que foram aplicados com 20 crianças de quatro e cinco anos, em uma turma de crianças da Educação Infantil. Na elaboração dos jogos ela destacou os aspectos considerados importantes para formação do conceito de número: classificação, agrupamento, correspondência biunívoca, sequenciação, inclusão, seriação/ordenação, conservação e reversibilidade. Como resultado, ela constatou que a utilização dos jogos oportunizou às crianças um salto qualitativo na apropriação dos conhecimentos, possibilitando a formação do pré-conceito do número e tornando, nas palavras da autora, “uma aprendizagem mais significativa” (CARLOS, 2019, p. 8), pois as crianças aprendem brincando.

Iraci Balbina Gonçalves Silva (2010) desenvolveu a pesquisa “Formação de conceitos matemáticos na Educação Infantil na perspectiva Histórico-Cultural”. A autora fundamentou-se em Vigotski, Leontiev, Elkonin e Davydov, tendo como foco investigativo, a formação dos conceitos matemáticos na Educação Infantil. Seu texto traz a compreensão sobre a Educação Infantil e a formação de conceitos para a Teoria Histórico-Cultural; a Matemática na Educação Infantil e a análise de um experimento didático aplicado em vinte crianças de cinco anos de idade. Acerca do brincar, Silva (2010) destaca a necessidade do direcionamento pedagógico e a diferenciação entre a atividade do brincar e o espontaneísmo, sendo a intencionalidade indispensável e o professor o responsável por possibilitar o aprendizado e a ampliação da cultura às crianças.

O experimento da autora esteve centrado teoricamente no conceito de *atividade*, proposto por Leontiev. Como resultado, ela observou que “a forma com que a criança se apropria de conceitos matemáticos está relacionada com a criação de motivos, da necessidade de apropriação desses conceitos” (SILVA, 2010, p. 152). Concluiu que a “ação docente pode contribuir para que as crianças internalizem ações mentais na formação de conceitos matemáticos na medida em que conseguir provocar adequadamente o raciocínio” (ibidem, p. 154) e, nesse sentido, a importância que o professor busque criar a vontade do conceito, provoque o avanço cognitivo, promova a interação, organize as atividades e também os espaços com materiais adequados para a aprendizagem e, além disso, muitas vezes, “[...] ‘empreste’ seu raciocínio para que a criança possa ir progredindo em suas formações mentais” (SILVA, 2010, p. 153).

Com relação à revisão de literatura realizada, concluímos: é fundamental formar as bases para a formação do pensamento teórico, sendo que as professoras em atividade de aprendizagem puderam desenvolvê-las; a organização do ensino, desde a Educação Infantil, deve oportunizar a apropriação dos conhecimentos matemáticos, pois é uma cultura produzida pela humanidade; o respeito às atividades principais das crianças e suas formas típicas de atividade possibilitam o processo de aprendizagem; o acesso aos signos, às formas geométricas e às formas de medidas são partes do ensino, mas por si só não garantem a aprendizagem dos conceitos matemáticos; é impossível estudar, ensinar e aprender Matemática dissociada do seu processo histórico

e cultural; as *Atividades Orientadoras de Ensino*<sup>22</sup>, propostas por Manoel Oriosvaldo de Moura, são eficazes para se trabalhar com a matemática desde a Educação Infantil; durante a resolução de situações-problemas, enquanto brincam, as crianças utilizam e expressam os nexos conceituais matemáticos, por meio das suas falas e gestos; durante a brincadeira é importante que as crianças comparem, classifiquem, ordenem, façam recortes, encaixes e medições; a utilização dos jogos proporciona um salto qualitativo na apropriação dos conhecimentos pelos pré-escolares, pois é uma atividade típica desse grupo.

Nessa perspectiva, nos questionamos o que podemos encontrar nas produções dos autores da Teoria Histórico-Cultural sobre o trabalho de desenvolvimento do pensamento matemático para as crianças de 3 a 5 anos, considerando os campos matemáticos *numérico, espacial e medidas*, para além do conceito numérico.

Nesse rumo, as pesquisas acima relatadas nos fornecem algumas pistas em relação ao desenvolvimento do pensamento matemático nas crianças pequenas, e destacamos alguns aspectos que contribuem para a nossa pesquisa. Corroborando com as ideias apresentadas pelos autores das produções discutidas até o momento (MORAES, 2008; JACOMELLI, 2013; EUZÉBIO, 2015; FERRO, 2016; CARLOS, 2019; SILVA, 2010), ressaltamos a importância de se desenvolver o pensamento matemático desde a Educação Infantil, sendo essa uma etapa importante para a criança entrar em contato com a produção cultural matemática, pois envolve a curiosidade, o interesse e o entusiasmo por novos conhecimentos, por parte da criança. Também consideramos essencial o respeito às atividades típicas e principais de cada etapa do desenvolvimento, sendo por meio da brincadeira que a criança desenvolve suas funções psíquicas, se apropria dos conceitos espontâneos, elabora o pensamento empírico e desenvolve as bases para o pensamento teórico.

Além disso, destacamos o papel fundamental que o professor tem no planejamento, na elaboração das atividades, na organização do ensino, como mediador e avaliador da aprendizagem. Ele deve dominar os conteúdos e mobilizar a criança para a atividade, provocando a criação de motivos e necessidades e auxiliando-a na elaboração do seu pensamento. Assim, é importante que entenda o desenvolvimento infantil, o processo de formação de conceitos e os conteúdos adequados a serem trabalhados a cada idade do desenvolvimento.

Nesse sentido, nos diferenciando das pesquisas encontradas, consideramos importante desenvolver uma pesquisa que forneça pistas sobre o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças de 3 a 5 anos, já que são poucas as produções que trabalham com esse tema. A Teoria Histórico-Cultural possui os fundamentos que contribuem para encontrar os caminhos da formação desse conhecimento e, por isso, por meio dos seus textos procuramos entender quem é a criança de 3 a 5 anos, quais etapas do desenvolvimento já alcançou, as transformações físicas, cognitivas, emocionais e psíquicas vivenciadas e quais são os indícios dos próximos passos, bem como os níveis percorridos na formação dos conceitos e como se desenvolve o pensamento matemático nesta faixa etária.

Por isso, no próximo capítulo discorreremos sobre o processo de desenvolvimento da criança, destacando as principais características e atividades promotoras do desenvolvimento para o período estudado por nós.

---

<sup>22</sup>Atividade Orientadora de Ensino é conceituada por Manoel Oriosvaldo de Moura como a unidade entre a atividade de ensino e a atividade de aprendizagem. De modo resumido, por meio de uma situação desencadeadora de aprendizagem – que pode ser uma história virtual, um jogo ou uma situação problema emergente do cotidiano –, que possui sujeito, objetivo, motivos, ações e operações, estudante e professor entram em atividade, possibilitando a apropriação dos conceitos por parte do estudante. Para se aprofundar, o leitor pode conferir a seguinte bibliografia:  
MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Capinas, SP: Autores Associados, 2016.

## 2 PENSAMENTO MATEMÁTICO: A CRIANÇA PRÉ-ESCOLAR

*Que dança que não se dança? Que trança não se destrança? O grito que voou mais alto... Foi um grito de criança.*

*(Mário Quintana)*

Para compreender o pensamento matemático das crianças entre três e cinco anos, precisamos primeiramente entender quem é a criança que aprende e como ela se desenvolve, bem como, a relação entre esses dois processos. A compreensão acerca das características da criança é imprescindível, pois elas são o nosso foco de estudo. A criança passa por diversas mudanças, esta faixa etária está em intensa transformação psíquica e enfrenta a “crise das relações sociais” (VYGOTSKI, 1996, p. 375).

Neste capítulo estudamos o desenvolvimento da criança de 3 a 5 anos, com o objetivo de compreender suas características, conquistas, formação da sua consciência e personalidade. Essas informações nos permitirão compreender as contribuições que os professores podem oferecer na área da Matemática considerando o planejamento de atividades, a organização dos espaços e do ensino, a fim de criar as melhores condições para um desenvolvimento *omnilateral* da criança pertencente à escola de Educação Infantil.

### 2.1 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA CRIANÇA

Com o desenvolvimento da espécie humana, à medida que o homem sentiu a necessidade de inventar instrumentos físicos para facilitar sua relação com a natureza, a vida em grupo gerou entre as pessoas a necessidade de comunicação. Isso as levou à criação de um sistema de códigos base para o desenvolvimento da linguagem. Esse sistema funciona como instrumento mental e seu elemento central são os signos. Os signos são instrumentos exclusivos da raça humana e auxiliam na representação de algo que está ausente. É por meio deles que os seres humanos transmitem uns aos outros os conhecimentos produzidos, regulando a conduta dos outros e de si mesmos.

A palavra, os números e os signos são exemplos desses instrumentos psicológicos criados pelo homem e, principalmente, por meio deles a criança se apropria do que está na vida e no mundo, “graças aos signos, o homem é capaz de operar mentalmente sobre o mundo” (CENCI, 2018, p. 7). O uso dos instrumentos físicos e dos instrumentos psicológicos (símbolos e signos), rompeu com a relação direta e imediata entre os homens e entre eles e a natureza, pois eles medeiam tais relações.

O processo de aquisição dos instrumentos é diferente nos homens e nos animais. A utilização do instrumento físico pelos animais não faz com que eles desenvolvam novas operações motoras, suas ações continuam sendo regidas pelo instinto. Mukhina (1996) explica que quando o animal nasce, o cérebro dele está ocupado pelas formas instintivas de comportamento e encerra sua formação nesse momento.

Por outro lado, com o ser humano é diferente, ele se humaniza a partir do contato com a cultura. O seu cérebro está disponível para aprender e ser ocupado pelas vivências e pela educação. Além disso, o cérebro humano possui uma capacidade plástica impressionante e ilimitada, pois a formação e a estrutura dele não são finalizadas no momento do nascimento da criança, mas se reformulam de acordo com as possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento que ela possui no decorrer da vida. No caso do sujeito, ao aprender o uso dos instrumentos e dos signos, por meio da imitação, nas e pelas relações sociais, seus movimentos naturais instintivos

são superados e as funções elementares - presentes no organismo por meio da herança biológica - são reestruturadas, gerando a formação de funções psíquicas superiores. Assim, ele adquire novas formas de controle do comportamento que antes não possuía (MUKHINA, 1996; VYGOTSKI, 1996).

[...] se pudéssemos estudar a maneira pela qual as várias operações de pensamento são estruturadas entre pessoas cuja história cultural não lhes forneceu um instrumento tal como a escrita, encontraríamos uma estruturação semelhante aos processos elementares (LEONTIEV, 2004, p. 27).

Desse modo, enquanto os animais ficam limitados pelas funções psíquicas elementares, características da sua espécie, nós, humanos, temos as condições de desenvolver as funções psíquicas superiores, que possuem base biológica, mas são impulsionadas por meio do uso dos signos, da linguagem, da relação com o outro, do contato com o mais experiente. Quando os processos inferiores

[...] entram em contato com os elementos da cultura, essas estruturas psíquicas primitivas evoluem mediadas pela atividade prática do homem: O uso de instrumentos, a divisão social do trabalho, a própria necessidade de interação social (SOUZA; ANDRADA, 2013, p. 357).

Em consequência disso, a nossa infância possui a característica de ser mais longa e mais complexa que a dos outros animais, pois é propícia para as transformações psíquicas do desenvolvimento, “[...] a infância é o tempo em que criança deve se introduzir na riqueza da cultura humana histórica e socialmente criada, reproduzindo para si qualidades especificamente humanas” (MELLO, 2007, p. 90).

Desde o nascimento de uma criança, o meio ao qual ela faz parte, as pessoas com as quais ela convive e as relações estabelecidas exercem importante influência no seu desenvolvimento. Ela depende do adulto para a garantia da sua alimentação e da sua proteção. Essas são as primeiras necessidades apresentadas pelo bebê após o nascimento e sem a presença do adulto não seria possível a sua sobrevivência. Mas, ao ser alimentada e protegida pelos adultos, além do suprimento das necessidades biológicas, a criança recebe o afeto dos seus cuidadores, que produzem nela um novo tipo de necessidade, contato, interação, presença e comunicação.

Nessa relação de cuidado do outro mais experiente com a criança, especialmente dos adultos, os vínculos entre eles se estabelecem e, por meio das observações do seu entorno - pressupondo as características biológicas necessárias e as demandas básicas supridas -, a criança começará a desenvolver novas necessidades. Por exemplo, no convívio com seus parceiros, ensinada e incentivada por eles, aprenderá a se deslocar, a caminhar de forma ereta, a comer alimento sólido, a balbuciar, a correr, a falar e, ao longo disso, se apropriará da cultura existente. Logo, ao nascer ela estabelece contato com o mundo e, nas relações com os que a cercam – por meio da comunicação –, se apropria dos conhecimentos que lhes são ensinados.

Em pouco espaço de tempo, percebemos uma evolução expressiva de um ser que era totalmente indefeso, para um ser que agora se comunica, manifesta seus interesses e se apropria da cultura. Como apontado por Mello (2007, p. 88),

Com a Teoria Histórico-Cultural, aprendemos a perceber que cada criança aprende a ser um ser humano. O que a natureza lhe provê no nascimento é condição necessária, mas não basta para mover seu desenvolvimento. Apenas na relação social com parceiros mais experientes, as novas gerações internalizam e se apropriam das funções psíquicas tipicamente humanas – da fala, do pensamento, do controle sobre a própria vontade, da imaginação, da função simbólica da consciência –, e formam e desenvolvem sua inteligência e sua personalidade.

Entre as produções culturais elaboradas pelos homens, criada a partir de uma necessidade prática, para auxiliar no controle das quantidades, está a Matemática. Seus conhecimentos e funcionalidades estão presentes no cotidiano e no ambiente de convívio das crianças desde o nascimento. Por vivermos em uma sociedade mediada por palavras e números, eles estão presente nos diálogos e nas relações entre os adultos, e entre eles com as crianças. Assim, a criança percebe e interage com a linguagem matemática desde que passa a se relacionar com a linguagem de modo geral. Quando as crianças iniciam a compreensão e a utilização da linguagem – verbal ou escrita –, escutam, observam, encontram e operam com elementos do campo matemático, integrando-os no seu repertório cultural. Isso se configura como um processo educativo, como afirma Leontiev (2004, p. 288),

A principal característica do processo de apropriação ou de “aquisição” que descrevemos é, portanto, criar no homem aptidões novas, funções psíquicas novas, é nisto que se diferencia do processo de aprendizagem dos animais. Enquanto este último é o resultado de uma adaptação individual do comportamento genérico a condições de existência complexas e mutantes, a assimilação no homem é um processo de reprodução, nas propriedades do indivíduo, das propriedades e aptidões historicamente formadas na espécie humana.

Nesse processo de ensino, aprendizagem e propagação da produção da humanidade, com a mediação das relações com o meio, desenvolvem-se as funções psíquicas da criança. Além disso, forma-se a sua personalidade, conforme aprendemos com Vigotskii (2017, p. 91): “as características superiores específicas do homem, surgem inicialmente como formas de comportamento coletivo da criança, como formas de colaboração com outras pessoas. Somente depois elas se tornam funções internas individuais da criança”.

Por meio da linguagem, a criança aprende o que está no mundo, por isso ela é considerada, por Vigotski, o sistema de signos mais importante e um instrumento poderoso para o desenvolvimento psíquico. Ao fazer uso dela nas suas relações sociais, a criança confere sentido e significado ao que vivencia e, desse modo, se modifica internamente, bem como modifica o meio do qual ela faz parte. Nesse processo longo e contínuo, novas funções psíquicas se originam, são funções “tipicamente humanas, tais como a atenção voluntária, memória, abstração, comportamento intencional etc. [...] são produtos da atividade cerebral” (FACCI, 2004, p. 65).

O desenvolvimento humano é, de fato, o processo de uso das funções psíquicas superiores. De acordo com Ottoni (2016, p. 26),

[...] as funções psicológicas elementares referem-se às reações automáticas, às ações reflexas e associações simples, tendo origem biológica; as superiores, de natureza social, agregam características especificamente humanas. [...] essas funções psicológicas [elementares] se requalificam em superiores e passam a ter caráter voluntário, ou seja, passam a ser controladas pelo próprio sujeito, de forma consciente, conduzindo-o a novas formas de agir sobre esse meio. [...] Enquanto as funções psicológicas elementares compõem a base do psiquismo e se relacionam ao que é o legado da natureza, disponível no homem desde o nascimento e também em outros animais, as funções psicológicas superiores (FPS) são exclusivamente humanas e somente o homem com a apropriação da cultura pode desenvolvê-las.

No desenvolvimento da consciência, as funções psíquicas passam por um processo de diferenciação e mudança de correlação entre elas, no qual queremos destacar três postulados organizados por Vigotski (2018): O *primeiro* esclarece que inicialmente as funções psíquicas são indiferenciadas. No entanto, a diferenciação entre elas não acontece em um momento determinado, nem imediato. Desse modo, essa diferenciação torna-se possível quando a situação social do desenvolvimento também contribuir para isso. É um processo longo, nunca regular,

ocorre em partes e é mediado. Em cada etapa etária do processo uma função se destaca da consciência como um todo, para ocupar uma posição predominante.

O *segundo* postulado explica que o fato de uma função se destacar do todo da consciência não a torna independente, mas que a atividade exercida na consciência nesse momento estará a serviço da função dominante. Então, a função destacada ocupa um lugar central na consciência. Assim, é importante compreender que as funções psíquicas funcionam em um sistema. Quando uma está em destaque, as outras estão servindo como base para ela. Elas também estão em desenvolvimento e em operação, porém, uma está predominante. Com isso, toda a consciência se reestrutura, formando um sistema único de relações entre as funções.

Daí, temos o *terceiro* postulado que afirma que a função psíquica em destaque na consciência também está em máxima potencialidade de desenvolvimento, visto que as outras funções estão contribuindo para o seu desenvolvimento e também estão em movimento, em operação e se desenvolvendo, porém, em menor destaque. Nesse momento, “a função dominante realiza um desenvolvimento intenso ao máximo não apenas em comparação com as demais funções no mesmo período, mas também em comparação com sua própria história anterior e posterior” (VIGOTSKI, 2018, p. 104). Essa constatação não implica que a função predominante não se desenvolva em outros momentos, quando outra função psíquica assume o papel de dominância. No entanto, o momento em que uma função se destaca pela primeira vez é aquele em que possui as condições ideais para um crescimento e desenvolvimento máximo, inclusive em relação a si mesma.

Assim, o autor esclarece que inicialmente a consciência do bebê é constituída de um todo indiferenciado, no qual todas as funções psíquicas encontram-se indiferenciadas entre si, não estando uma em destaque. Nos primeiros anos de vida surge um grupo de funções que, mesmo ainda estando indiferenciadas, começa a se destacar. O autor chama esse grupo de *percepção afetiva*, caracterizada por emoções e percepções, no qual toda a consciência começa a se estruturar e funcionar com base na percepção e as demais funções submetem-se a ela. A percepção é a primeira função a se desenvolver, por isso ocupa um lugar muito importante na consciência infantil. Vygotski (1996, p. 345, tradução nossa)<sup>23</sup>, diz que “[...] as funções mais importantes, as mais necessárias a princípio, as que servem de fundamento para as outras, se desenvolvem antes”. A partir desse período do desenvolvimento, as funções começam a se diferenciar.

No desenvolvimento psicológico, o sentido de diferenciação consiste em que lidamos com uma hierarquia, uma organização complexa. A separação de cada função significa uma alteração da atividade da consciência como um todo. Então, ocorre não apenas a distinção ou a diferenciação de uma dada função. Graças a uma função que se destacou, a consciência em sua totalidade adquire uma estrutura nova, um novo tipo de atividade, uma vez que aquela função começa a predominar. [...] A lei geral do desenvolvimento afirma que cada função, sistema e aspecto do desenvolvimento tem o seu período ideal e mais intenso (VIGOTSKI, 2018, p. 102, 104).

Nos primeiros anos de vida, por exemplo, a memória e o pensamento da criança agem ligados e submetidos à percepção, que ocupa a posição de destaque. A memória da criança nessa faixa etária está baseada no reconhecimento e não na memorização. No mesmo sentido, o pensamento fica condicionado ao que a criança está vendo e percebendo. Se o objeto é retirado do seu campo visual, suas ações e pensamentos também são alterados e se convertem para os objetos que possa ver. Da mesma forma, todas as funções operando na criança nesse momento estarão subordinadas à percepção.

---

<sup>23</sup>Texto em espanhol: [...] las funciones más importantes, las más necesarias al principio, las que sirven de fundamento a otras, se desarrollan antes (VYGOTSKI, 1996, p. 345).

No entanto, o processo de diferenciação da memória, que ocorre na idade pré-escolar, acontece de maneira mais complexa, pois todo o sistema deve ser reestruturado e todas as funções envolvidas passaram por um processo de desenvolvimento. Para a memória, será necessário que ela chegue ao lugar de dominância por meio da percepção. Desse modo, a memória se apoia inicialmente na percepção para poder se diferenciar. Depois, na idade escolar, o intelecto se apoiará na memória. Todas as outras funções também estão subordinadas à função que estava predominante, então será necessária uma reestruturação e ressubordinação completa de todo o sistema. Nessa reestruturação, “uma série inteira de funções se diferencia de forma muito sutil e precisa sem passar por uma situação dominante” (VIGOTSKI, 2018, p. 109). Por isso, quanto mais avançada estiver a consciência, mais complexa será a diferenciação das funções.

Aqui gostaríamos de destacar que além do estudo das funções psíquicas, o estudo sobre o crescimento e desenvolvimento físico das crianças também é considerado fundamental pelo autor, pois o desenvolvimento físico não acontece separadamente ou isoladamente, mas está estritamente ligado ao desenvolvimento psicológico<sup>24</sup>. De acordo com Vigotski (2018, p. 126), se analisarmos as funções psíquicas associadas ao desenvolvimento do cérebro, encontramos relações decorrentes do sistema endócrino naquela idade.

As atividades práticas realizadas pela criança desempenham um papel crucial no desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Assim, o conceito de *atividade* é muito importante para o nosso estudo. Leontiev (2017, p. 68) explica que a atividade possui características específicas. Para o autor, atividade são todos os “processos que, realizando as reações do homem com o mundo, satisfazem uma necessidade especial correspondente a ele”. Sendo a atividade direcionada a uma necessidade, ela possui um *motivo*. Por exemplo, quando as pessoas estão cozinhando, estão satisfazendo suas necessidades, que podem, por exemplo, estar relacionadas à vontade por aquele alimento ou à fome.

Leontiev (2017) categoriza os motivos em dois tipos: os “realmente eficazes” e os “compreensíveis”. Os motivos realmente eficazes são aqueles que mobilizam a criança diretamente, envolvem a afetividade e a emoção, quando o resultado esperado pela criança é mais significativo e envolvente para ela. Os motivos compreensíveis são aqueles que mobilizam a criança a realizar algo, pois foi condicionada. Ele não coincide diretamente com o objeto da atividade, não é tão significativo inicialmente como os motivos realmente eficazes, mas os motivos compreensíveis podem induzir a novos objetivos, tornando-se eficazes. Como exemplo de motivos realmente eficazes para uma criança podemos pensar em alguma brincadeira com seus amigos, pois ela sente prazer em compartilhar com seus pares. Um motivo compreensível pode ser ir até a escola. Inicialmente ela pode não demonstrar interesse, mas esse pode se tornar um motivo eficaz quando ela percebe que lá encontrará seus amigos e poderá brincar com eles.

Além dos motivos, o processo da atividade é composto por *ações* e *operações*. Leontiev (2017, p. 69) aponta que “um ato ou ação é um processo cujo motivo não coincide com seu objetivo, (isto é, com aquilo para o qual ele se dirige), mas reside na atividade da qual ele faz parte”. Assim, as ações são realizadas dentro do processo da atividade, mas não são a atividade em si, fazem parte dela. As operações são as formas como as ações são realizadas, fazem parte das ações, se referem a como elas são executadas, podendo vir a se tornar ações. No exemplo dado por nós, a ação se refere a caminhar até a escola ou ir de carro, por exemplo. Enquanto as operações estão relacionadas com escolher o caminho e portar os objetos que serão necessários, por exemplo. Leontiev

---

<sup>24</sup>Não vamos nos deter neste momento sobre o desenvolvimento físico, mas caso o leitor queira se aprofundar, é possível com a leitura da sexta aula de Vigotski, presente na obra *Sete aulas de L. S. Vigotski sobre os fundamentos da Pedagogia*, na qual ele discute sobre o sistema orgânico do ser humano e destaca o sistema endócrino.

(2017) orienta que devemos estudar o desenvolvimento da criança a partir da sua atividade, nas suas condições concretas de vida, pois a atividade é parte do sistema de relações na sociedade, não possuindo sentido fora delas<sup>25</sup>.

Nesse contexto, de acordo com Mukhina (1996), o período da infância é muito importante para o desenvolvimento psíquico, pois nos sete primeiros anos de vida a massa encefálica do nosso cérebro fica três vezes e meia maior, passando por grandes transformações e maturações. No entanto, de acordo com a autora, a ativação do cérebro é fundamental para que esse processo aconteça de forma eficaz. A ativação, por sua vez, está diretamente ligada aos estímulos e educação recebidos pela criança. As áreas do cérebro que não são ativadas param de se desenvolver e podem se atrofiar, por isso é importante “dosar e variar a influência educacional”, pois “o cérebro da criança é particularmente sensível às sobrecargas resultantes de uma ação monótona e prolongada” (MUKHINA, 1996, p. 43).

Por outro lado, quando a criança está em atividade, ela mobiliza as funções psicológicas superiores para atingir um objetivo e potencializa o desenvolvimento da consciência. Sabemos que os elementos culturais não são inatos ao ser humano. Assim, para se apropriar dos objetos e da cultura produzidos pelas gerações precedentes, é necessário que o sujeito entre em atividade com eles, empregando esses bens culturais da forma como foram elaborados, conservando os traços essenciais acumulados no objeto. Esse movimento foi indicado por Vigotski (2021, p. 262):

[...] formulamos a lei fundamental de desenvolvimento das funções psíquicas superiores do seguinte modo: no desenvolvimento da criança, toda função psíquica superior surge em cena duas vezes: inicialmente, como atividade coletiva, social, ou seja, como função intersíquica, e, pela segunda vez, como atividade individual, como um meio interno de pensamento da criança, como função intrapsíquica.

Nesse caso, como buscamos compreender a formação do pensamento matemático na Educação Infantil, esse estudo está intimamente ligado com a atividade prática da criança. Para internalizar os conhecimentos matemáticos, será fundamental e necessário que ela entre em atividade, operando-os de modo similar à sua elaboração. Ela se apropriará dos conceitos matemáticos “no ato de produzir para si mesma os significados desse conhecimento no compartilhamento de ações com os outros em atividades intencionalmente organizadas para esse fim” (MOURA *et al.*, 2023, p. 18). Pensando nisso, vamos entender como acontece o processo educativo.

Em conformidade com a lei fundamental do desenvolvimento de Vigotski, Mukhina (1996) explica que no processo educativo a criança recebe do adulto, ou até mesmo de crianças mais experientes, *ações de orientações externas*, por meio das quais é instruída e ensinada sobre as ações com os objetos, assim como as ideias de jogos, desenhos, construções, relações com as pessoas e vida em sociedade. Essas ações de orientação preparam a criança para as *ações práticas*, que é quando ela, por meio da imitação, reproduz e aprende o que está sendo ensinado, com o apoio e mediação do outro. Quando a criança consegue operar essas ações sem o auxílio do adulto, começa a realizar as *ações internas* e desenvolve o que Vigotski chama de *funções intrapsíquicas*. Inicialmente, a criança aprende o mais simples, depois o mais complexo. Além disso, as ações devem ser atraentes

---

<sup>25</sup>Aqui queremos destacar que a atividade de cada sujeito é dependente, entre outras coisas, da sua condição social. Apesar de ser repleta de coletividade, a atividade possui também um caráter individual indissociado das condições concretas de existência, “o homem não é apenas um produto de seu ambiente, é também um agente ativo no processo de criação deste meio” (LEONTIEV, 2017, p. 25). Desse modo, é inconcebível que o desenvolvimento aconteça de forma igual para todos, apesar de todos terem as mesmas potencialidades, visto que em uma sociedade de classes as condições concretas de existência são desiguais.

para a criança, envolvê-la, responder aos seus interesses, assim a nova função poderá ser internalizada, modificando o comportamento da criança (MUKHINA, 1996).

Desse modo, as funções psíquicas superiores aparecem primeiramente no coletivo, mediadas pelo outro mais experiente, para depois então serem internalizadas na psique da criança, tornando-se controladas por ela. Nesse processo complexo de internalização, por meio da mediação do outro e das relações sociais, a criança se apropria dos conceitos e conhecimentos elaborados pela humanidade. Assim, as funções existentes se reestruturam e novas ainda se formam na sua consciência (VYGOTSKI, 1996). Se constitui, então, o ser humano como um sistema único, “organizado complexamente e heterogêneo” (VIGOTSKI, 2018, p. 93).

Nesse aspecto, Vigotski (2021, p. 149) estabelece,

[...] supondo que, se no dia de hoje, a criança manifeste certos conhecimentos e capacidades amadurecidas, logo, algumas funções estariam, de forma imatura, no fluxo de desenvolvimento e o impulsionariam para frente. Então, a tarefa da investigação não seria apenas definir o que deu frutos no dia de hoje, mas também o que foi semeado, o que ainda está brotando e somente amanhã trará alguns frutos, ou seja, deve-se abordar a questão da determinação do nível de desenvolvimento de forma dinâmica. Pesquisas permitiram aos pedólogos pensar que, no mínimo, deve-se verificar o duplo nível do desenvolvimento infantil, ou seja: primeiramente, o nível de desenvolvimento atual da criança, isto é, o que hoje já está amadurecido e, em segundo lugar, a zona de seu desenvolvimento iminente, ou seja, os processos que, no curso do desenvolvimento das mesmas funções, ainda não estão amadurecidos, mas já se encontram a caminho, já começam a brotar; amanhã, trarão frutos; amanhã, passarão para o nível de desenvolvimento atual.

Durante a permanência diária na escola, enquanto brinca, na troca com os colegas e com os professores, a criança se comunica e se expressa e, pelo olhar atento do professor, é possível observar e estimar o nível do seu desenvolvimento e, com isso, atuar para que ele seja intensificado. Desse modo, entendemos que quanto mais ricas forem as mediações e as interações que realizarmos com a criança, ampliando seu acesso à cultura, proporcionando conhecimento, considerando seu nível de desenvolvimento real<sup>26</sup> e atuando em sua zona de desenvolvimento proximal, mais propulsora será sua vivência escolar.

Para que a ação do professor seja efetiva, pensando em um ensino que promove o desenvolvimento e possibilita a apropriação dos conceitos científicos (VIGOTSKII, 2017), é importante planejar intencionalmente, enriquecer os conteúdos conhecidos, propor desafios, apresentar novos conhecimentos, organizar situações de aprendizagem para as crianças atingirem capacidades que ainda não possuem. No planejamento das atividades pedagógicas é indispensável levar em consideração a *situação social do desenvolvimento* das crianças.

Vygotski (1996, p. 264) chamou de *situação social do desenvolvimento* a relação entre a criança e o seu entorno em cada período do seu desenvolvimento. O autor diz que essa situação é “totalmente peculiar, específica, única e irrepetível” para cada idade, pois à medida que a criança muda, mudam também suas estruturas psíquicas, suas relações com o ambiente, com os objetos e com as pessoas com quem ela convive. Com essas transformações vivenciadas pela criança, ela abandona a velha situação social do desenvolvimento e inicia uma nova para cada período, com outras necessidades, outros interesses e outras relações, pois segundo a lei fundamental da dinâmica das idades:

---

<sup>26</sup>Existem outras traduções a cerca desses termos. A *Zona do Desenvolvimento Real* corresponde à *Zona do Desenvolvimento Iminente* e o *Nível de Desenvolvimento Real* corresponde ao *Nível de Desenvolvimento atual*. Optamos por seguir as expressões mais conhecidas no âmbito educacional brasileiro.

as forças que movem o desenvolvimento da criança em uma ou outra idade, acabam por negar e destruir a própria base de desenvolvimento de toda idade, determinando, com a necessidade interna, o fim da situação social do desenvolvimento, o fim da etapa dada do desenvolvimento e o passo seguinte, ao superior período de idade (VYGOTSKI, 1996, p. 265).

De acordo com Mukhina (1996), é importante destacar que não somente as influências dos adultos desempenham um papel importante no ensino das crianças, mas as condições culturais e sociais presentes nos ambientes em que as crianças estão inseridas também têm o potencial de influenciar seu desenvolvimento. A autora também ressalta o papel das operações externas para desencadear e viabilizar mudanças internas, resultando em novas necessidades e interesses na criança. Nesse aspecto,

surge uma contradição explícita entre o modo de vida da criança e suas potencialidades, as quais já superaram esse modo de vida. De acordo com isso, sua atividade é reorganizada e ela passa, assim, a um novo estágio no desenvolvimento de sua vida psíquica (LEONTIEV, 2017, p. 66).

Entre a contradição de não se satisfazer mais com o velho e de o novo não estar plenamente formado, a criança se encontra em um período de mudança qualitativa no seu psiquismo. Isso pode ocasionar dificuldades no seu relacionamento com o adulto, visto que ela pode reagir de forma negativa e teimosa às solicitações feitas por ele, exigindo maior autonomia e mudanças na sua atividade (MUKHINA, 1996). As mudanças qualitativas, que aparecem pela primeira vez no novo estágio de desenvolvimento e incorporam as formações anteriores, são chamadas de *novas formações*, por Vygotski (1996). Segundo o autor, a nova formação atua como um guia do desenvolvimento para cada período e, em torno dela, se encontram mudanças e processos que se relacionam de maneira mais direta e, outros, de maneira mais parcial.

Aos primeiros, Vygotski (1996) chama de *linhas centrais de desenvolvimento*, enquanto aos outros chama de *linhas acessórias de desenvolvimento*. As linhas centrais em determinada idade serão linhas acessórias em outra, pois a estrutura psíquica é modificada, única e não se repete para cada período do desenvolvimento. Nesse sentido, Mukhina (1996) esclarece que ao mesmo tempo em que a nova formação promove as máximas potencialidades em dada idade, as atividades da criança não ficam limitadas somente a ela, mas outros tipos de atividades estão sendo realizados e colaboram essencialmente para o desenvolvimento psíquico da criança.

De acordo com Vygotski (1996), o desenvolvimento não ocorre de maneira regular, de modo que os períodos etários possuem suas especificidades, sendo marcados por transformações lentas e por saltos e são explicados pelo autor por meio de fases estáveis e críticas. Nas fases estáveis as mudanças externas e internas da criança acontecem de maneira lenta, quase imperceptível, enquanto nos períodos de crise é possível perceber mudanças internas e externas mais bruscas e elas se apresentam em menor intervalo de tempo. É quando a criança dá um salto qualitativo nas ações que executava e atinge um estágio superior.

As crises marcam a transição das etapas estáveis e acontecem porque as estruturas física e psíquica da criança passam por mudanças tão grandes que ela não consegue ainda conduzir as novas apropriações, mas também não se satisfaz com as que já possuía, pois já adquiriu novas potencialidades. Após a crise é perceptível o salto qualitativo dado pela criança em seu desenvolvimento. De acordo com Vygotski (1996, p. 372, tradução nossa)<sup>27</sup>, nos momentos de crise temos a impressão de que “esses sintomas fazem parecer a criança como difícil de educar”. O tempo de duração dos períodos estáveis e de crise depende da situação social de desenvolvimento e das relações nas quais essa criança vivencia.

---

<sup>27</sup>Texto em espanhol: Esos síntomas hacen parecer al niño como difícil de educar (VYGOTSKI, 1996, p. 372).

Podemos dizer que cada estágio do desenvolvimento psíquico se caracteriza por uma relação explícita entre a criança e a realidade principal naquele estágio e por um tipo preciso e dominante de atividade. O critério de transição de um estágio para outro é precisamente a mudança do tipo principal de atividade na relação dominante da criança com a realidade (LEONTIEV, 2017, p. 64).

Consideramos fundamental destacar essas especificidades do desenvolvimento infantil, pois para possibilitar um ensino desenvolvvente, no qual as crianças construam significados, se apropriem dos conceitos científicos e se mobilizem a aprender, devemos pensar a organização do espaço, os conhecimentos e o planejamento de atividades de modo que promovam situações de interesse, curiosidade e envolvimento entre as crianças e entre elas e o professor.

Nesse sentido, Leontiev (2017, p. 63) revela a importância de se pensar no desenvolvimento infantil com referência ao denominado por ele de *atividade principal*, pois ressalta que determinadas atividades são mais importantes em alguns momentos no desenvolvimento da criança, apresentando um papel principal e mobilizando de forma mais significativa, enquanto outras exercem um papel subsidiário. O autor apresenta três critérios para definir a atividade principal:

1 – Ela é a atividade em cuja forma surgem outros tipos de atividade e dentro da qual eles são diferenciados; [...] 2 – é aquela na qual processos psíquicos particulares tomam forma ou são reorganizados; [...] 3 – é a atividade da qual dependem, de forma íntima, as principais mudanças psicológicas na personalidade infantil, observadas em um certo período de desenvolvimento. [...] A atividade principal é então a atividade cujo desenvolvimento governa as mudanças mais importantes nos processos psíquicos e nos traços psicológicos da personalidade da criança, em um certo estágio de seu desenvolvimento (LEONTIEV, 2017, p. 64).

As atividades principais passam por mudanças no decorrer do desenvolvimento da criança, as quais ocorrem quando novas necessidades e motivos são criados na consciência dela e as suas funções psíquicas passam por uma reestruturação. As atividades principais também foram estudadas por Elkonin (1987) e apresentadas por ele com os seguintes nomes: *Comunicação emocional direta*; *Atividade objetual manipulatória*; *Jogo de papéis*; *Atividade de estudo*; *Comunicação íntima pessoal*; *Atividade profissional de estudo*.

A partir disso, Elkonin (1987) organizou um esquema geral da periodização da infância em épocas, períodos e fases. Os períodos foram definidos de acordo com a atividade principal da criança: *Primeiro ano* (Comunicação emocional direta; aproximadamente entre 0 e 1 ano), *Primeiros anos de vida* (Atividade objetual manipulatória; aproximadamente entre 1 e 3 anos), *Idade Pré-escolar* (Jogo de papéis; aproximadamente entre 3 e 6 anos), *Idade escolar* (Atividade de estudo; aproximadamente entre 6 e 10 anos), *Adolescência Inicial* (Comunicação íntima pessoal; aproximadamente entre 10 e 14 anos) e *Adolescência* (Atividade profissional de estudo; aproximadamente entre 14 e 17 anos).

A mudança entre um período de desenvolvimento e outro é caracterizada por um período crítico, como mencionamos anteriormente, chamado de *crise*. Duas crises são mais acentuadas, as quais marcam a transição entre os primeiros anos de vida e a idade pré-escolar (chamada de crise dos três anos) e entre a idade escolar para a adolescência inicial (chamada de crise da maturação sexual). De acordo com Leontiev (2017), as crises que se apresentam em cada período podem ser evitadas ou amenizadas por meio de um processo educativo que compreenda e respeite as atividades principais de cada idade, considerando as transformações e reestruturações das estruturas mentais. As três épocas também estão relacionadas com os períodos apresentados e com as

atividades principais, contendo dois períodos em cada uma delas e são denominadas: *Primeira Infância* (Primeiros anos de vida), *Infância* (Idade Pré-escolar e Idade Escolar) e *Adolescência* (Adolescência Inicial e Adolescência).

Baseado nas características de cada um desses períodos, Elkonin (1987) categoriza as atividades em dois grupos, os quais subdividem cada uma das épocas: *criança-adulto social* e *criança-objeto social*. No grupo *criança-adulto social* predominam as atividades diretamente ligadas com as motivações e necessidades, “com os sentidos fundamentais da atividade humana, a assimilação dos objetivos, motivos e normas das relações entre as pessoas” (ibidem, p. 121). No segundo grupo predominam as atividades que estão relacionadas com as ações com os objetos, nas quais “se produz a orientação cada vez mais profunda da criança no mundo objetual e a formação de suas forças intelectuais, a formação da criança como componente das forças produtivas da sociedade” (ibidem, p. 121).

Entre uma época e outra as características das fases são distintas entre si, no entanto, o conteúdo fundamental é o mesmo. Elkonin esclarece que embora a comunicação emocional direta, o jogo de papéis e a comunicação íntima pessoal dos adolescentes sejam atividades distintas entre si em termos de seu conteúdo concreto – assim como a atividade objetual manipulatória, de estudo e profissional de estudo – elas compartilham um ponto comum na vida da criança, ora estando mais próximas das relações interpessoais, com ênfase para a esfera afetivo-emocional, ora das relações com os objetos, enfatizando a esfera intelectual-cognitiva, respectivamente. Nesse aspecto, Vigotski ressalta o papel do afeto no início de cada época da infância:

Os impulsos afetivos são o acompanhante permanente de cada etapa nova no desenvolvimento da criança, desde a inferior até a mais superior. Cabe dizer que o afeto inicia o processo do desenvolvimento psíquico da criança, a formação de sua personalidade e encerra esse processo, culminando assim todo o desenvolvimento da personalidade. [...] aquela circunstância que o afeto é o alfa e o ômega, o primeiro e último elo, o prólogo e o epílogo de todo o desenvolvimento psíquico (VYGOTSKI, 1996, p. 299, tradução nossa)<sup>28</sup>.

Percebemos a importância dos impulsos afetivos, quando observamos que as crises mais acentuadas, conforme identificadas por Vigotski, ocorrem no final dos primeiros anos de vida e no final da infância. Esses momentos coincidem com as fases nas quais a criança sente uma necessidade crescente de proximidade social e de estabelecer relacionamentos com os adultos ao seu redor.

Na segunda seção deste capítulo, aprofundamos as particularidades do desenvolvimento e das atividades que envolvem as crianças em idade pré-escolar (entre 3 e 6 anos), fazendo também uma breve<sup>29</sup> abordagem das particularidades do estágio anterior, o período de 0 a 3 anos.

## 2.2 PERÍODOS DO DESENVOLVIMENTO ATÉ A IDADE PRÉ-ESCOLAR

Iniciamos esta seção com um quadro, o qual possui o objetivo de auxiliar na compreensão da periodização do desenvolvimento infantil definida por Elkonin (1987). Esse quadro é composto pelas épocas, períodos, atividades principais, tempo de vida aproximado e fases. Em seguida, abordamos as principais

---

<sup>28</sup>Texto em espanhol: Los impulsos afectivos son el acompañante permanente de cada etapa nueva en el desarrollo del niño, desde la inferior hasta la más superior. Cabe decir que el afecto inicia el proceso del desarrollo psíquico del niño, la formación de su personalidad y cierra ese proceso, culminando así todo el desarrollo de la personalidad. [...] aquella circunstancia que el afecto es el alfa y el omega, el primero y último eslabón, el prólogo y el epílogo de todo el desarrollo psíquico (VYGOTSKI, 1996, p. 299).

<sup>29</sup>Dado que nosso foco de estudo não se concentra nesse período do desenvolvimento da vida da criança, abordamos apenas os pontos principais relevantes para a compreensão geral.

características das crianças de 0 a 3 anos e aprofundamos um pouco mais no período pré-escolar, de 3 a 6 anos, pois inclui o recorte do nosso estudo.

Quadro 2: Esquema de periodização do desenvolvimento infantil baseado em Elkonin (1987)

PERIODIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL				
ÉPOCAS	PERÍODOS	ATIVIDADE PRINCIPAL	IDADE <sup>30</sup>	FASE
<b>Primeira infância</b>	Primeiro ano	Comunicação Emocional Direta	Entre 0 e 1 ano	Criança adulto-social
	Primeiros anos de vida	Atividade Objetal Manipulatória	Entre 1 e 3 anos	Criança objeto-social
<b>Infância</b>	Idade pré-escolar	Jogo de Papéis	Entre 3 e 6 anos	Criança adulto-social
	Idade escolar	Atividade de Estudo	Entre 6 e 10 anos	Criança objeto-social
<b>Adolescência</b>	Adolescência Inicial	Comunicação Íntima Pessoal	Entre 10 e 14 anos	Criança adulto-social
	Adolescência	Atividade Profissional de Estudo	Entre 14 e 17 anos	Criança objeto-social

Fonte: Sistematizado pela autora, baseado em Elkonin (1987).

### 2.2.1 Os Primeiros Anos de Vida (entre 0 e 3 anos)

O desenvolvimento fisiológico do bebê começa dentro do útero materno. Nesse ambiente, suas necessidades são supridas pelo corpo da mãe. Ele recebe nutrientes e tudo o que seu corpo precisa. É durante esse período que os primeiros movimentos instintivos do bebê se iniciam. Durante a gestação, o cérebro do bebê também se desenvolve, assim como as condições orgânicas necessárias para a formação da sua consciência. Ao nascer, o corpo da criança é separado do corpo da mãe, mas biologicamente essa separação começará a ocorrer apenas ao final do primeiro ano, quando a criança tiver condições de se deslocar e, principalmente, caminhar (MUKHINA, 1996).

De acordo com Vigotski (2018) e Mukhina (1996), inicialmente, as funções psíquicas estão todas indiferenciadas e o bebê não consegue compreender sua existência separado do mundo externo. Os autores enfatizam a importância das sensações na formação das funções psíquicas do indivíduo. As sensações representam os estímulos sensoriais que o bebê recebe do ambiente e das relações com as pessoas ao seu redor, como o toque, o cheiro, o som, o gosto e a visão. Por meio delas, o bebê percebe seu corpo, o ambiente ao seu redor e interage com as pessoas, que provocam nele sensações agradáveis ou desagradáveis, ainda sem significado simbólico, mas produzem impressões. O bebê se envolve com essas ações e sente necessidade delas. Aos poucos, por meio da linguagem e da comunicação com os adultos e cuidadores, as sensações são atribuídas a significados simbólicos. As ações promovidas pelo adulto e sentidas pelo bebê, aquelas pelas quais o bebê é afetado, são o que unem as

<sup>30</sup>Na Teoria Histórico-Cultural não se trata de uma idade biológica, mas determinada sobretudo pelo desenvolvimento sociocultural da criança, por isso “idade” se refere a uma condição de tempo de vida aproximado, conforme explicado por Vigotski.

funções sensoriais e motoras. Assim, no primeiro ano de vida, a atividade promotora do maior desenvolvimento para o bebê é chamada *Comunicação Emocional Direta*. Por meio dela, ele observa o adulto se comunicando e deseja participar.

Próximo do décimo mês se complexificam os comportamentos do bebê e sua relação com os objetos, ele começa a procurar por objetos que foram tirados de seu campo de visão, entendendo que foram escondidos. Começa a testar suas ações de várias formas em variados objetos, intensificando e possibilitando espaço dominante para a atividade objetual manipulatória, que caracterizava uma linha acessória nesse primeiro ano de vida. Ele percebe a forma e o tamanho dos objetos. Assim, as impressões, aos poucos, se transformam em imagens de percepção. As relações com o adulto também se modificam, a comunicação com ele permanece importante, mas agora cede lugar à exploração dos objetos. Além disso, ele começa a empregar palavras para manifestar seus interesses, a relacionar o nome ao objeto correspondente, a ter consciência de si mesmo e da sua vontade. Ainda que sutilmente, as relações matemáticas já são vivenciadas pelo bebê, na interação com o espaço. Essas são grandes conquistas para o bebê e marcam a crise do primeiro ano (VYGOTSKI, 1996; MUKHINA, 1996).

Com o início da consciência sobre si mesmo, por meio da linguagem, a criança amplia seu contato com as pessoas e com o mundo. Cada vez mais, observando as ações do adulto, aprende a maneira correta de manipular os objetos e de se comunicar. Assim, em meio a atividade de comunicação com o adulto, entra em ascensão a manipulação dos objetos, sendo esse, segundo Elkonin (1987), o período ideal para aprender o uso funcional dos instrumentos físicos elaborados pela humanidade. Por isso, a *atividade objetual manipulatória* é a atividade principal do segundo e do terceiro ano de vida da criança. É a principal, mas não a única que se desenvolve na criança nesse período. Novas formações, como o pensamento verbal e as manifestações de birra, também acontecem. Porém, “as conquistas mais importantes da primeira infância e determinantes do progresso psíquico da criança são o andar ereto, o desenvolvimento da atividade objetual e o domínio da linguagem” (MUKHINA, 1996, p. 104).

A linguagem, por sua vez, continua desempenhando um importante papel, porém agora em linha acessória, auxiliando a criança na compreensão das ações necessárias para a manipulação dos objetos (ELKONIN, 1987). Inicialmente, a criança começa a relacionar os objetos com seus respectivos nomes e, próximo dos 18 meses, a compreender as funções simbólicas da linguagem, apresentando um avanço no desenvolvimento da consciência, pois é uma operação bastante complexa (MUKHINA, 1996). Segundo Vigotski (2009, p. 130), mais ou menos aos dois anos há uma evolução no pensamento e na fala, pois as curvas que eram “[...] até então separadas, cruzam-se e coincidem para iniciar uma nova forma de comportamento muito característica do homem [...] a partir do qual a fala se torna intelectual e o pensamento verbalizado”.

Sendo a linguagem matemática uma forma de comunicação, ela está presente nas conversas dos adultos, é apresentada para a criança e, possivelmente, alguns dos seus elementos utilizados por ela durante essa fase. Palavras como grande, pequeno, em frente, atrás, cheio, vazio, mais, antes, depois, maior, menor, entre outras, mesmo que utilizadas de maneira incorreta pelas crianças dessa idade, já passam a fazer parte do vocabulário, das observações e das conversas. As peculiaridades da linguagem estão relacionadas com a percepção, visto que essa é a função psíquica que se diferencia nesse estágio de desenvolvimento da criança. A percepção é a função que se diferenciou na consciência e todas as outras funções estão operando com base nela.

Essa função é denominada, por Vigotski (2018), de *percepção afetiva*. Ela é a primeira função a se desenvolver na consciência da criança e ocupa uma posição de dominância, sendo fundamental para todas as atividades mentais, pois toda a atividade da consciência opera com base nela. Recebe esse nome, pois são percepções atuando diretamente ligadas com as emoções, não há separação entre a percepção e a emoção nesse momento. O pensamento, a memória e a atenção não estão indiferenciados como no primeiro ano, mas também não atuam de forma independente e, sim, como base para a percepção. Nessa fase, a memória da criança está condicionada ao que ela vê, ao reconhecimento, e o pensamento dela está centrado ao que pode perceber, ao que está concreto para ela. Esse é o período potencial e ideal de desenvolvimento da percepção, ela se desenvolvia antes e se desenvolverá depois, porém não tão intensamente, sendo que, nesse momento, ela se encontra em suas máximas possibilidades de desenvolvimento (VIGOTSKI, 2018).

A atividade principal nos primeiros anos de vida, a *objetal manipulatória*, se desenvolve em três etapas, de acordo com Elkonin (1987). Inicialmente, a criança faz uso dos objetos indiscriminadamente, examinando, observando, investigando. Ela procura ver que formato tem, que som produz, o tamanho, peso, se é possível encaixar, bater um objeto no outro, sem relacioná-lo com a sua função social. Na segunda etapa, ela já compreende as ações do adulto com o objeto e tenta reproduzi-las. De modo mais específico, busca o mesmo resultado conseguido pelo adulto. Opera com o objeto em sua função social e “ao assimilar a utilização dos objetos cotidianos, a criança aprende ao mesmo tempo as regras de comportamento social” (MUKHINA, 1996, p. 108).

Segundo a autora, a criança não assimila imediatamente a ação realizada pelo adulto, mas esse processo ocorre gradualmente e se aperfeiçoa ao longo do tempo. O foco principal está na compreensão da criança em relação à utilização dos objetos. Por último, com as duas etapas anteriores já bem desenvolvidas, a criança é capaz de usar o objeto de forma livre, porém não indiscriminada como na primeira etapa, pois agora ela compreende as suas funções. Nesse estágio, a criança consegue utilizar o objeto para realizar ações além daquelas para as quais ele foi designado, o que indica uma generalização de suas ações. Ela pode substituir os objetos e transformar a atividade objetal em atividade lúdica, o que dá indícios e coloca em ascensão a nova atividade principal: o *jogo de papéis*.

De fato, de acordo com Mukhina (1996), entre os dois e três anos, as crianças já conseguem criar e organizar brincadeiras, distribuindo papéis sociais e materiais. No entanto, elas ainda não conseguem criar situações fictícias, embora possam criar situações semelhantes ao jogo de papéis. O jogo dramático, que surge na idade pré-escolar, é caracterizado por situações fictícias e mais elaboradas (VYGOTSKI, 1996). Ao mesmo tempo, ao fim dos primeiros anos de vida, surgem também as formas produtivas de ação: o desenho, a modelagem e a construção. No estágio inicial, a criança começa desenhando garatujas e gradualmente compreende que o desenho representa um objeto, marcando a etapa pré-representativa. Nessa fase, a criança reconhece o desenho ao observar suas garatujas. Com o tempo, ela passa a desenhar de forma intencional, e “o anúncio verbal do que pretende desenhar assinala o começo da atividade representativa” (MUKHINA, 1996, p. 120). O adulto desempenha um papel mediador e instrutivo nessa tarefa, pois ensina a criança a criar imagens gráficas a partir dos traçados.

Nos primeiros anos de vida a criança também começa a utilizar o pensamento imaginativo. Para resolver problemas simples, apoia-se em imagens na solução de operações internas. A capacidade de generalização, realizada por meio da linguagem, também é muito importante nessa idade. Por meio dela, a criança é capaz de

realizar agrupamentos mentais dos objetos, relacionando-os com base em características comuns. Ela passa a perceber as semelhanças e diferenças dos objetos, identificar os principais traços em comum e, a partir disso, realizar as primeiras comparações, classificações e ordenações. Assim, sua consciência apresenta grande desenvolvimento, inclusive na área da matemática.

As transformações são tão intensas nessa etapa da vida, que, segundo Mukhina (1996), alguns psicólogos consideram que o desenvolvimento humano pode ser separado em dois períodos, sendo um deles o período entre o nascimento até o início da idade pré-escolar e o outro, da idade pré-escolar até o fim da vida.

### 2.2.2 A Idade Pré-escolar (entre 3 e 6 anos)

Para iniciar este tópico, queremos partir do pressuposto de que o conhecimento vai além da simples aplicação de fatos e dados, mas é “intrínseco ao processo criativo humano, no qual se incluem as emoções e os sentimentos” (MOURA *et al.*, 2023, p. 20). Próximo dos três anos, as crianças começam a desenvolver uma percepção de si mesmas, identificando que possuem interesses e desejos únicos, muitas vezes não correspondentes com as vontades dos adultos ao seu redor. Esse período marca o início de uma busca por autonomia e identidade própria, à medida que a criança anseia por imitar os adultos e se envolver em atividades realizadas por eles. No entanto, essa vontade de ser como os adultos é acompanhada por uma impaciência em esperar pela maturidade. Consequentemente, surgem conflitos e desentendimentos com os adultos, à medida que a criança tenta afirmar sua independência e demonstrar sua autonomia, especialmente diante dos responsáveis por ela. Esse período é chamado de *crise dos três anos* e marca a transição entre os primeiros anos de vida e a Idade Pré-escolar.

Vygotski (1996) aponta os principais sintomas da crise dos três anos, que são bem marcantes: negativismo, teimosia, rebeldia, protestos violentos, insubordinação, despotismo (geralmente em famílias com filho único) e ciúmes (em famílias com mais de um filho)<sup>31</sup>. A criança luta pela dominação, controle das situações e exigência em exercer a sua autonomia constantemente. Assim,

[...] a crise se revela em forma de um motim, pode dizê-lo assim, de um protesto contra a educação autoritária; cabe dizer que a criança exige independência por ter ultrapassado as normas e formas de tutela imperantes na primeira infância (VYGOTSKI, 1996, p. 372, tradução nossa)<sup>32</sup>.

Os pais e cuidadores podem enfrentar dificuldades para educar a criança, pois ela está passando por uma intensa transformação psíquica, desenvolvendo potencialmente sua personalidade, por isso vários pesquisadores denominam essa fase como *crise das relações sociais da criança* (VYGOTSKI, 1996).

O significado positivo da crise dos três anos se manifesta em que surgem, nessa idade, os novos traços característicos da personalidade da criança. Se tem demonstrado que quando a crise transcorre de forma apática e inexpressiva por uma ou outra razão se produz, na idade seguinte, um grande atraso no desenvolvimento das áreas afetivas e volitivas da personalidade da criança (VYGOTSKI, 1996, p 259, tradução nossa)<sup>33</sup>.

<sup>31</sup>Caso o leitor tenha interesse em aprofundar o assunto, pode consultar, a partir da página 369 do livro impresso, a obra: VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas**. Madri: Visor, 1996. T. IV.

<sup>32</sup>Texto em espanhol: [...] la crisis se revela en forma de un motín, por decirlo así, de una protesta contra la educación autoritaria; cabe decir que el niño exige independencia por haber sobrepasado las normas y formas de tutela imperantes en la edad temprana (VYGOTSKI, 1996, p. 372).

<sup>33</sup>Texto em espanhol: El significado positivo de la crisis de los tres años se manifiesta en que surgen, a esa edad, los nuevos rasgos característicos de la personalidad del niño. Se ha demostrado que cuando la crisis transcurre de forma apática e

O desenvolvimento em todas as idades depende, além dos aspectos já mencionados, da situação emocional na qual se encontra a criança. Na fase pré-escolar e nos primeiros anos, as emoções são muito evidentes e a criança, ainda aprendendo a controlar seu comportamento e sentimentos, expressa seus sentimentos de forma intensa. Quando as pessoas ao seu redor oferecem carinho, atenção, respeitam suas opiniões e direitos, sendo gentis e afetuosas, a criança se sente segura e protegida. Isso contribui para um desenvolvimento saudável e normal de sua personalidade.

Quando a criança é tratada com respeito e afeto, reproduz essas atitudes com as outras pessoas e se torna uma criança solidária, pois ela é muito sensível ao carinho, mas também é muito sensível à injustiça ou ao castigo. Ciúme é outro sentimento bem afluído nessa idade e manifestado pela criança quando sente a atenção do adulto mais direcionada a outras pessoas, principalmente, a outras crianças. Ela pode manifestar por meio de várias ações, chorando, fazendo algo para chamar a atenção, se entristecendo. Outro sentimento que predomina nessa idade é o medo. Ele é proveniente dos medos do adulto transferidos para a criança, como medo de aranha, de animais perigosos, de tempestade, etc., de alguma situação geradora de medo e insegurança, ou de alguma conduta inadequada do adulto, na qual por meio de uma brincadeira irracional pode ter provocado medo na criança. Esse sentimento interfere profundamente no estado psíquico do sujeito, assim é importante que os cuidadores e os professores conduzam esse tema estimulando sentimentos de coragem e liberdade na criança (MUKHINA, 1996).

Os mecanismos inatos do cérebro atuam nas manifestações dos sentimentos, como o choro e o riso. Nos primeiros anos de vida essas expressões aparecem de modo involuntário. No entanto, à medida que a criança entra na idade pré-escolar, ela desenvolve um maior domínio sobre essas manifestações. Continua expressando, mas agora se utiliza delas para se comunicar e chamar a atenção das pessoas que deseja. Esse movimento também é assimilado pela criança por meio da imitação e é originado no meio social (MUKHINA, 1996).

No que diz respeito à conduta da criança nessa etapa, como em todas as áreas, o sujeito mais experiente é indispensável. Inicialmente, são pelas orientações e intervenções do adulto que a criança assimila as regras. Aos poucos, ela mesma avalia a sua conduta e a de seus colegas, inclusive a dos adultos, como forma de confirmar a existência da regra. De acordo com Mukhina (1996), elas fazem isso por meio da atividade prática, ocasiões em que percebem as regras sendo violadas e novamente restabelecidas. Conforme aprendem e assimilam, compreendem a importância de respeitá-las, as suas consequências e começam a demonstrar vergonha quando infringem uma regra, ou desenvolvem algo incorretamente. Ao receberem elogios dos adultos, se esforçam para manter um bom relacionamento com as crianças. Isso tende a promover maior colaboração por parte delas no cumprimento das regras e um desenvolvimento mais satisfatório do controle de sua conduta (MUKHINA, 1996).

Além disso, o controle da conduta também desempenha um papel importante na influência sobre a vontade da criança, que é resultado tanto de fatores externos, quanto internos. Nesse período, ela começa a controlar sua postura, percepção, memória, pensamento e, mais tarde, desenvolve traços da percepção voluntária. Próximo dos 4 anos já se mostra capaz de recordar algo a qual se propõe, contanto que não seja demasiadamente complexo. Apesar de se desenvolverem operações volitivas, elas ainda são bastante limitadas (MUKHINA, 1996).

---

inexpresiva por una u otra razón se produce, en la edad siguiente, un gran retraso en el desarrollo de las facetas afectivas y volitivas de la personalidad del niño (VYGOTSKI, 1996, p. 259).

No que diz respeito à atenção, é importante destacar que o pré-escolar mais novo pode se manter engajado em uma mesma atividade por aproximadamente 30 a 50 minutos, enquanto o pré-escolar mais velho consegue se envolver por cerca de 1 hora e meia. Embora as crianças já demonstrem sinais de controle da atenção voluntária nessa fase, a atenção involuntária ainda é predominante, o que torna a organização das tarefas pelo professor crucial nesse processo. Ao propor tarefas com elementos lúdicos e produtivos, alternando entre elas, intervindo e mediando as ações, o professor tem a capacidade de atrair a atenção da criança para aspectos específicos, promovendo assim um desenvolvimento adequado da atenção (VYGOTSKI, 1996; MUKHINA, 1996).

Nesse período, surgem ainda as motivações competitivas. A criança tem o desejo de sempre ser a vencedora, se comparar, se entristecer com suas perdas e se autoavaliar. Aparecem, além disso, as várias perguntas começadas com “o que é?”, “como é?”, “para quê?”, “por quê?”, motivadas pelo interesse de estabelecer comunicação com o adulto e de receber sua atenção. Quando percebem que as respostas dessas perguntas trazem novos conhecimentos, essa passa, aos poucos, a ser a motivação do questionamento. São impulsionados primeiramente pelas motivações, mas, aos poucos, os pré-escolares se tornam conscientes e compreendem as consequências das suas atitudes (MUKHINA, 1996).

São muitas as mudanças e transformações na consciência da criança na Idade Pré-escolar. Reiteramos que essas modificações não acontecem de forma espontânea ou biologicista, mas são provocadas pelo ambiente, suas influências e relações sociais, pois ela assimila por meio da “[...] aprendizagem lógica das ações objetivas e com o destaque do adulto como modelo e agente das formas humanas de atividade e de relações. Tudo isso acontece sob a direção de adultos e não de maneira espontânea” (ELKONIN, 2019, p. 270).

Mas, pensando nisso, de que ponto partimos para organizar e planejar as atividades pedagógicas? Como já destacamos, consideramos primordial considerar a atividade principal desse período do desenvolvimento.

Nesse estágio as necessidades básicas da criança ainda são totalmente supridas pelo adulto e ela sabe disso. Entretanto, como vimos, a criança já se sente independente e quer realizar as ações por ela mesma, mas não pode “porque ainda não dominou e não pode dominar as operações exigidas pelas condições objetivas reais da ação dada” (LEONTIEV, 2017, p. 121). Como algumas ações são impossíveis de serem realizadas pela criança, como comandar a casa, ser o educador na escola, ser o motorista do carro, o cozinheiro, etc., a criança satisfaz sua necessidade interpretando o papel do adulto, com os brinquedos e com sua imaginação, por meio da brincadeira e do jogo de papéis (MUKHINA, 1996).

Dessa forma, a atividade principal, que possibilitará as mudanças mais importantes na psique, na personalidade e no desenvolvimento da criança nessa etapa, de acordo com Elkonin (1987), é o *jogo de papéis*. Por meio da reprodução das ações dos adultos com os objetos, a criança se sente sendo o adulto, assumindo esse papel e se empenha para agir como ele. Como destacamos no tópico anterior, Vygotski (1996, p. 349, tradução nossa)<sup>34</sup> aponta que existe diferença no jogo de papéis realizado pela criança na idade pré-escolar e no que ela realiza nos anos anteriores, pois apenas por volta dos três anos a criança insere em seus jogos elementos da imaginação, tendo seus indícios no final dos primeiros anos de vida.

---

<sup>34</sup>Texto em espanhol: Creo, sin embargo, que sería peligroso no ver la diferencia esencial entre ese “juego” y el juego en el propio sentido de la palabra en la edad preescolar cuando se crean situaciones ficticias. Las investigaciones nos demuestran que los juegos con significados variables, con situaciones ficticias, aparecen en forma rudimentaria sólo a finales de la edad temprana. Sólo en el tercer año de vida en los juegos del niño se introducen elementos de imaginación (VYGOTSKI, 1996, p. 349).

Elkonin (2019) aponta que o destaque no jogo infantil nesta etapa é devido ao papel que as crianças assumem, pois enquanto interpretam e imitam ações dos adultos, utilizando os objetos na sua função social, transformam sua atitude frente à realidade. As crianças irão se envolver em brincadeiras que refletem as funções sociais conhecidas, sendo influenciadas pela situação social do meio ao qual elas pertencem.

Com o faz-de-conta com papéis sociais, a criança satisfaz suas necessidades de vida coletiva com os adultos e passa a se ver como ser social. Enquanto brinca, exercita e desenvolve a imaginação, o pensamento, a linguagem; ao fazer de conta que é outra pessoa – em geral mais velha –, exercita e aprende a controlar sua conduta; ao substituir os objetos ausentes necessários ao faz-de-conta por objetos presentes, ela forma e desenvolve a função social da consciência ou sua capacidade de usar um objeto para representar outro (MELLO, 2015, p. 9).

Com a brincadeira de papéis, a criança continua desenvolvendo o autodomínio da conduta, pois enquanto assume um papel, muitas vezes renuncia suas vontades e se esforça para cumprir todas as regras e comportar-se como quem exerce esse papel. Isso faz com que as funções psíquicas sejam mobilizadas e ela controle sua conduta para continuar jogando, “o papel, no jogo dramático, consiste em cumprir as obrigações que o papel impõe e exercer os direitos em relação aos demais participantes do jogo” (MUKHINA, 1996, p. 156). O professor e os responsáveis pela criança têm um papel fundamental de intervenção nos jogos de papéis das crianças, pois elas brincam conforme possuem conhecimento da realidade, por isso é importante enriquecer e ampliar esse conhecimento, variando os argumentos dos jogos de papéis infantis. Com isso, segundo Mukhina (1996), aumenta-se o tempo de permanência dos jogos da criança.

O *jogo de papéis* tem ascendência em meio a *atividade objetal manipulatória*, por isso o professor deve inserir e propor jogos temáticos já para as crianças menores, com poucos argumentos. A criança também precisa se envolver com o jogo e isso remete ao caráter emocional, que pode ser promovido pelos gestos, expressões e convites do professor para realizar a atividade. Além disso, ele precisa instruir a criança pequena, ensiná-la a brincar, mostrar como agir com os objetos, descrever e nomear a ação que está sendo realizada, por exemplo: “você brincou de médico”, “você faz como o médico, cura o menino”, “você faz como a mamãe, dá de comer à filhinha”, pois para a criança essa relação não é clara, sendo papel do professor esclarecer a ação com a função social (ELKONIN, 2019, p. 258). Mais tarde, as crianças não se atentam tanto ao tema do jogo de papéis, nem aos objetos temáticos e preferem elas mesmas definir e escolher as propriedades dos seus brinquedos e dos seus jogos.

Mukhina (1996) aponta a importância de compreender não apenas o argumento do jogo, que representa a realidade para a criança, mas também conhecer o conteúdo desse jogo, ou seja, os aspectos principais destacados pela criança nas atividades dos adultos. No caso das crianças menores, o conteúdo do jogo está reduzido às ações com os objetos, o jogo dele está condicionado e é sugerido pelos objetos que estão à sua volta. Um pouco depois entram em evidência as relações entre as pessoas, dando destaque para as funções sociais, diminuindo a repetição entre as ações (quando a criança brinca insistentemente de preparar a comida) e dando origem à sequência de ações (quando agora, além de preparar, ela serve a comida e depois lava a louça). Já para os pré-escolares maiores, o conteúdo do jogo é o respeito às regras do papel que assumiram, eles realmente se esforçam para serem os mais fiéis possíveis às regras da função social que assumem no jogo e, com isso, assimilam cada vez mais a vida dos adultos.

Elkonin (2019) destaca a diferença entre o jogo de papéis e o jogo de regras. No jogo de papéis o que está em evidência é o desempenho da função social, por meio da imaginação, as regras estão presentes, mas não de forma principal, elas estão relacionadas com o papel que a criança está interpretando. Por outro lado, no jogo de

regras o imaginário está presente, mas quem ocupa papel de destaque são as regras. Os dois tipos de jogos são importantes e as crianças tendem a se motivar inicialmente nos dois tipos, no entanto, o jogo de papéis bem elaborado provoca uma mobilização mais intensa das funções psíquicas e a criança tende a ficar envolvida por mais tempo.

À medida que as crianças se desenvolvem e progridem em suas brincadeiras, surge nelas um interesse em interagir com outras crianças. Elas sentem a necessidade de se relacionar, pois compreendem cada vez mais que as interações entre os adultos são sociais e, para representarem adequadamente os papéis que desempenham no jogo, precisam do outro para desenvolver suas ações. Assim, exigem e oferecem colaboração com outras crianças, o que enriquece e complexifica o jogo. De acordo com Mukhina (1996, p. 164), “a atividade lúdica influencia a formação dos processos psíquicos. No jogo desenvolve-se a atenção ativa e a memória ativa da criança. [...] O jogo é o fator principal para introduzir a criança no mundo das ideias”.

Brincando, a criança se concentra e se esforça para lembrar de objetos e ações, além de utilizar os objetos como suporte para a mente, ao realizar substituições e atribuir ao substituto todas as propriedades do objeto original. Da mesma forma, quando a criança assume um papel, ela utiliza suas propriedades mentais para lembrar quais são as ações que essa pessoa desenvolve e como é a conduta dela, servindo de suporte para a sua imaginação. Com o jogo dramático, a criança também desenvolve o jogo interiorizado e a linguagem, pois aprende a se comunicar e a se fazer compreensível pelos outros para prosseguir no jogo e, brincando sozinha, cria situações fictícias com diversos objetos.

Assim, o jogo de papéis é uma atividade potente para introduzir e trabalhar com as noções matemáticas na idade pré-escolar. Sendo a atividade principal da criança nessa faixa etária, em meio a brincadeira de papéis, ela aprende a estabelecer relações entre as coisas: comparar, classificar, utilizar as noções de tempo (passado, presente, futuro), entre outros. Por exemplo, durante um jogo de papéis em que as crianças estão organizando uma festa de aniversário, é possível pensar na quantidade dos convidados, na disposição da decoração, em que espaço será adequado para acomodar as comidas, se os doces serão separados dos salgados, os espaços para os brinquedos, quantos dias faltam para a festa, quais formatos terão os convites, evidenciando os aspectos geométricos e numéricos.

Durante a idade pré-escolar, além das atividades principais relacionadas ao jogo de papéis, também ocorrem o desenvolvimento das formas produtivas de atividade, que desempenham um papel fundamental no desenvolvimento psíquico da criança e, como veremos, na formação do pensamento matemático.

A criança desenha, modela, constrói, recorta; todas essas atividades têm como propósito criar um produto, quer seja um desenho, uma colagem, etc. Cada uma dessas atividades tem suas particularidades próprias, requer certas formas de ação e exerce sua influência específica no desenvolvimento da criança (MUKHINA, 1996, p. 167).

As atividades produtivas iniciam ainda nos primeiros anos de vida, mas têm potencial desenvolvimento entre os três e os seis anos de idade. Até então, a criança possuía ideias iniciais da atividade representativa e da modelagem, embora essas noções ainda não estivessem diretamente relacionadas ao objeto, pois essas premissas foram desenvolvidas nos primeiros anos de vida. Mas, segundo Mukhina (1996), esse é o momento ideal para o desenvolvimento das atividades plásticas e construtivas.

Existem três fatores que influenciam a forma gráfica atribuída pela criança aos objetos: “as imagens gráficas que a criança já domina, a impressão visual que lhe causa o objeto e a experiência tátil-motora adquirida

ao manipular o objeto” (MUKHINA, 1996, p. 167). Além disso, a interpretação e os conhecimentos que ela possui sobre o objeto também desempenham um papel importante. Com essas características e a mediação do adulto, a criança expressa suas percepções e até mesmo suas opiniões por meio dos desenhos. Ela tende a pintar com mais cuidado e cores mais vivas o que gosta ou considera bonito, enquanto faz o contrário com o que não a agrada.

Para as atividades construtivas, a criança se organiza de maneira diferente do que para as atividades plásticas, pois ela pretende obter um produto real. Aqui, ela percebe que para não desmoronar o que ela criou, é preciso organizar as peças em determinada ordem, assim começa a analisar e a planejar. São três os tipos de atividades construtivas da criança. A primeira é a *construção de acordo com um modelo*, como o próprio nome sugere, na qual a criança possui um modelo para construir. Nesse sentido, pode-se ir mostrando o passo-a-passo para a criança, orientando-a, ou então apresentar-lhe um modelo pronto para se basear. Mukhina (1996) ressalta que a tarefa da reprodução do modelo não estimula a criatividade da criança, o que ocorre de modo distinto quando ela precisa montar a peça a partir de um desenho, de uma imagem, tridimensionando o objeto da figura.

A segunda é a *construção com base em certas condições*, na qual o professor impõe condições para a atividade e estimula a criança a encontrar diversas soluções para ela. E a terceira, é a *construção a partir de uma ideia*. Nesse caso, as crianças não constroem observando outro objeto, mas seu objetivo principal é construir algo para brincar, o que as estimula a discutir as possibilidades, a planejarem e encontrarem soluções em conjunto. Esses três tipos de construções não remetem a uma sequência de evolução, mas cada um se encaixa de acordo com a situação concreta que a criança estiver vivenciando.

A colagem e a modelagem têm um valor psicológico semelhante ao desenho e à construção. Todas essas ocupações permitem à criança imaginar de antemão o que deveriam fazer, ajudando-a a adquirir capacidade para uma atividade planejada (MUKHINA, 1996, p. 177).

O desenvolvimento sensorial inicia nos primeiros anos de vida e continua intensificado, tendo duas causas que se relacionam simultaneamente, segundo Mukhina (1996). A primeira é a capacidade da criança de assimilar os conceitos que surgem das diferentes propriedades e relações dos objetos e fenômenos ao seu redor. A segunda é o desenvolvimento das novas operações perceptivas, que permitem à criança perceber o mundo ao seu redor de maneira mais completa e detalhada. Os padrões sensoriais desenvolvidos durante a fase pré-escolar estão relacionados aos padrões estabelecidos e sistematizados pelos seres humanos, que, ao perceberem semelhanças e diferenças, consideraram importante estabelecer padrões com base nas propriedades e relações dos objetos.

Um exemplo prático desse desenvolvimento sensorial pode ser observado quando uma criança está brincando com blocos de diferentes formas e cores. Enquanto ela manipula os blocos e os observa, começa a perceber padrões e relações entre eles. Ela pode notar que alguns blocos têm formas similares, como quadrados ou retângulos, enquanto outros têm formas diferentes, como triângulos ou círculos. Além disso, ela pode identificar que alguns blocos têm cores semelhantes, como todos os blocos verdes, e outros têm cores diferentes, como blocos vermelhos e azuis. Essa observação e manipulação ajudam a criança a compreender e reconhecer padrões geométricos e cores em seu ambiente.

Ao longo do tempo, conforme a criança participa de atividades produtivas que envolvem padrões, como encaixar peças em um quebra-cabeça ou criar padrões com blocos de construção, seu repertório se expande. Ela se familiariza com diferentes padrões e aprimora sua percepção, sendo capaz de reconhecer quase todas as propriedades dos objetos ao final da idade pré-escolar. Nesse processo, a linguagem e a comunicação desempenham um papel essencial. Pela interação verbal com os adultos e seus pares, a criança adquire o

vocabulário e os conceitos necessários para descrever e compreender os padrões. A linguagem se torna uma ferramenta indispensável para aquisição das operações psíquicas relacionadas ao desenvolvimento sensorial (MUKHINA, 1996).

Assim, temos visto que entender o desenvolvimento do pensamento matemático não pode acontecer desprezado das vivências das crianças, como se fosse algo isolado que elas desenvolvem. Já sabemos que oportunizar às crianças o acesso aos signos, símbolos e formas não garante a apropriação do conhecimento, visto que elas são sujeitos de uma sociedade letrada, permeada por números e formas há muito tempo e, mesmo assim, os índices demonstraram que ainda é alto o número de pessoas com dificuldades em Matemática. Portanto, ao invés disso, é essencial inserir os conceitos matemáticos nas vivências e nas brincadeiras das crianças.

No desenvolvimento das atividades produtivas, por exemplo, é possível trabalhar com diversos elementos que ampliam e dão ideias das noções matemáticas. A ação de recortar, rasgar, dividir em pedaços e novamente juntar, além da distinção entre união e separação, ensina que um todo foi dividido em partes menores, de tamanhos diferentes ou iguais. Além disso, se eles forem colados ou novamente reunidos, voltam a ser o pedaço inicial. Essa análise parece simples, mas para as crianças é complexa, principalmente devido ao foco delas estar baseado na percepção direta (DUHALDE, CUBERES, 1998).

A Geometria é outra área que pode ser muito explorada durante essas atividades. Mesmo que a sua capacidade de análise esteja baseada na percepção, variar os recursos e materiais oferecidos possibilita às crianças reconhecer diferentes formas e tamanhos, identificar figuras geométricas, como círculo, quadrado e até mesmo o pentágono, representando a casinha. Os corpos geométricos, com suas diferentes formas, também são materiais potentes para as construções das crianças.

Enquanto empilham, organizam, movimentam uma figura para transformá-la em outra, agrupam de acordo com suas características e realizam testes para ver o que fica em pé na construção. Isso amplia o repertório das crianças, bem como promove a capacidade de planejamento. Aos poucos, elas percebem que não basta simplesmente unir os materiais de maneira aleatória, mas é preciso analisar e planejar a melhor maneira de empilhar e organizar as peças, para chegar ao resultado esperado. Novas estratégias também são buscadas e podem ser sugeridas pelo professor, que pode introduzir novos obstáculos nas práticas infantis, buscando superar as atitudes rotineiras (MUKHINA, 1996).

No final da idade pré-escolar vemos indícios da próxima atividade dominante, pois é do meio do jogo e da brincadeira de papéis, atividades dominantes dessa idade, que nasce e vai tomando forma a próxima atividade dominante: a *atividade de estudo*. Quando as crianças estão brincando, jogando e se deparam com questionamentos, com uma necessidade de conhecimentos, os quais não possuem ou dominam, são provocadas a encontrar a solução desse problema por outros meios. No entanto, a atividade não muda repentinamente, a criança da idade escolar se interessa mais pelo estudo e compreende sua importância e especificidade, mas ainda deseja muito brincar e jogar, por isso a transição de um período do desenvolvimento ao outro é muito importante e destacamos que esse é ainda mais, pois possui diferenças significativas de ações entre uma idade e outra.

Como linha acessória do desenvolvimento do pré-escolar, estão as atividades escolares e as de trabalho. Essas atividades se desenvolvem apenas futuramente, mas os indícios aparecem na idade pré-escolar, época em que a criança toma consciência de que essas tarefas precisam ser cumpridas. Quando ela adquire a noção de cumprimento de tarefas, se interessa por aprender as formas para realizar e busca aprender com o adulto, solicitando que ele a avalie. Nessa idade surgem nas crianças as premissas para o desenvolvimento do estudo e do

trabalho futuro, fazendo com que ela perceba a importância do planejamento, do trabalho conjunto e da colaboração, mas o que tem destaque aqui é a conscientização como futuro membro da sociedade, pois as atividades produtivas, escolares e de trabalho possuem importante contribuição para a formação da personalidade da criança (MUKHINA, 1996).

Os conhecimentos na escola se apresentam aos escolares como produção cultural e científica e eles percebem a diferença das atividades práticas e produtivas, assim como dos jogos e brincadeiras que eram suficientes até então. No entanto, as atividades dominantes no período pré-escolar desenvolvem a base para a atividade de estudo e são decisivas para as vivências da criança na idade escolar. Para ter um bom aproveitamento na escola e desenvolver de maneira adequada a próxima função psíquica da sua consciência, o intelecto, o “escolar deve ter tanto a conduta externa quanto a atividade mental voluntária e controlável: a atenção, a memória e a inteligência. Tem de saber observar, escutar, lembrar e propor a si mesma a resolução da tarefa que o professor mandar” (MUKHINA, 1996, p. 299). Assim, são essenciais as capacidades de auto-observação e de autoavaliação e aprendemos que todas essas condutas são ideais e estão em suas condições máximas de desenvolvimento na etapa pré-escolar.

Queremos encerrar essa seção com uma citação de Zaporozhets:

A experiência educacional e os estudos especializados demonstram que a infância pré-escolar é o período de desenvolvimento físico e mental mais intenso da personalidade humana. Nesta idade, e em condições favoráveis de vida e educação, ocorre um desenvolvimento intensivo de várias capacidades práticas, intelectuais e artísticas e esses processos começam enquanto formação de aspectos morais e traços de caráter. Ao mesmo tempo, reconhece-se que a criança é um ser muito plástico e sensível e que o processo educativo, se organizado corretamente, pode influenciar o desenvolvimento da criança neste período de forma muito mais efetiva e profunda do que em períodos posteriores. [...] Sob condições favoráveis de vida e criação, a criança de 3 a 6 anos demonstra um desenvolvimento intensivo de formas complexas de percepção sintética do espaço e do tempo, pensamento visuo imaginativo, imaginação criativa e atividade prática, ou seja, desenvolve os processos físicos que são essenciais não só para a criança em idade pré-escolar, mas também para a criança em idade escolar e ainda mais essenciais para um adulto (um trabalhador, um engenheiro, um cientista, um artista). A experiência educacional e os estudos específicos sugerem de forma bastante convincente que, se os processos mencionados não forem formados na idade certa e da maneira certa, a deficiência que esse fato causa será muito difícil, senão impossível, de eliminar no futuro, o que prejudicaria seriamente o processo de aprendizagem escolar da criança e seu desenvolvimento futuro (ZAPOROZHETS, 2014, p. 69; 74, tradução nossa)<sup>35</sup>.

Como vimos, são diversas áreas que despontam nessa etapa do desenvolvimento e todas de maneira muito intensa, provocando mudanças e transformações importantes e, muitas vezes, decisivas na vida da criança. Todos os períodos do desenvolvimento possuem suas especificações, são únicos e indispensáveis para o crescimento e

---

<sup>35</sup>Texto em espanhol: La experiencia educativa y los estudios especializados demuestran que la infancia preescolar es el período de más intenso desarrollo físico y mental de la personalidad humana. En esta edad, y bajo condiciones favorables de vida y de educación, tiene lugar un desarrollo intensivo de diversas capacidades prácticas, intelectuales y artísticas y estos procesos se inician en cuanto formación de los aspectos morales y rasgos de carácter. Se aprecia al mismo tiempo que el niño es un ser muy plástico y sensible y el proceso educativo, si se organiza correctamente, puede influenciar en este período el desarrollo del niño mucho más efectiva y profundamente que en períodos posteriores. [...] En condiciones favorables de vida y de crianza, el niño de 3 a 6 años de edad demuestra un desarrollo intensivo de formas complejas de percepción sintética del espacio y el tiempo, de pensamiento visuo-imaginativo, de imaginación creadora y actividad práctica, esto es, desarrolla los procesos físicos indispensables no sólo para el niño de edad preescolar, sino también para el de edad escolar y todavía más indispensables para un adulto (un obrero, un ingeniero, un científico, un artista). La experiencia educativa y estudios específicos sugieren bastante convincentemente que si los procesos mencionados no se forman en la edad adecuada y de la manera adecuada, la deficiencia que este hecho provoca será muy difícil, si no imposible, de eliminar en el futuro, lo que perjudicaría seriamente el proceso de aprendizaje escolar del niño y su futuro desarrollo (ZAPOROZHETS, 2014, p. 69; 74).

para a formação do ser, desde o nascimento. No entanto, a infância pré-escolar é uma etapa marcante na formação da personalidade do sujeito e, por isso, consideramos importante, mesmo que de forma resumida, destacar os principais aspectos e características da idade escolhida por nós como objeto de estudo. Sem isso claro, ficaria impossível a tentativa de compreender como se desenvolve o pensamento matemático nas crianças de 3 a 5 anos.

Compreender as características do desenvolvimento infantil é essencial para se estudar o desenvolvimento do pensamento matemático, pois traz clareza a respeito de como é adequado ser trabalhado com as crianças para o período do desenvolvimento em questão e promove possibilidades de aprendizagem que respeitem as atividades principais e acessórias das crianças. Além disso, possibilita que o professor organize as situações de aprendizagem matemática para as crianças com as quais trabalha e realize as mediações com mais segurança, pois muitas vezes crianças que pertencem à mesma faixa etária estarão em níveis de desenvolvimento diferentes. Assim, evita-se a antecipação de um conteúdo inadequado, ou a falta de oferta de um conteúdo necessário, garantindo um ensino que desenvolva as máximas possibilidades das crianças.

No próximo capítulo, abordamos o processo de formação de conceitos e o desenvolvimento do pensamento nas crianças de 3 a 5 anos. Em seguida, no último capítulo, discutimos mais detalhadamente o desenvolvimento do pensamento matemático nessa faixa etária, a partir dos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural.

### 3 PENSAMENTO MATEMÁTICO: A FORMAÇÃO DOS CONCEITOS NO PERÍODO PRÉ-ESCOLAR

*Para isso existem as escolas:  
Não para ensinar as respostas, mas para ensinar as perguntas.  
As respostas nos permitem andar sobre a terra firme.  
Mas somente as perguntas nos permitem entrar pelo mar desconhecido.*

*(Rubem Alves)*

Compreendemos como a criança se desenvolve, suas principais características, as atividades dominantes para cada idade e quais são as suas funções psíquicas principais. Nos propomos, agora, a entender o processo da formação de conceitos, para identificar em que nível está o pré-escolar e, também, como se desenvolve o pensamento dele. E, a partir dessa base teórica, então, compreender como se desenvolve o pensamento matemático nessa idade.

A linguagem possibilita o desenvolvimento do pensamento verbal, imprescindível para a formação de conceito e para o desenvolvimento do pensamento matemático (VIGOTSKI, 2009). O estudo do pensamento infantil e da formação dos conceitos será importante para esclarecer que não há pensamento matemático na Educação Infantil. No entanto, diante disso, devemos optar por negligenciar o ensino da Matemática na Educação Infantil? Ou será mais interessante, agindo com os conceitos espontâneos e com o pensamento empírico, incorporar os conceitos matemáticos, de modo que as crianças desenvolvam uma afinidade maior com essa área do conhecimento ao ingressarem na idade escolar? Queremos entender como os conceitos espontâneos podem contribuir com o processo de aprendizagem da criança, para que já nessa etapa ela comece a formar as bases para desenvolver seu pensamento matemático.

#### 3.1 A FORMAÇÃO DOS CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS

Retomando o capítulo anterior, a sensação e a percepção são as funções que operam inicialmente na consciência da criança. Essas funções desempenham um papel fundamental na forma como as crianças obtêm informações e estabelecem relações com o mundo ao seu redor. Mas, de acordo com Rubinstein (1973)<sup>36</sup>, da sensação e da percepção a criança passa a operar com o pensamento, o qual amplia de maneira expressiva os conhecimentos dela. A partir daí, ela não se limita excessivamente aos aspectos imediatos, sensorio-motores, mas, por meio do pensamento, consegue comparar, confrontar e diferenciar os dados obtidos. O autor também afirma que a atuação é a forma primitiva do pensamento e que ele é elaborado na generalização. Nas atuações e interações das crianças, aparecem os motivos mobilizadores dos seus pensamentos na busca pela compreensão do mundo simbólico, o que colabora para que elas elaborem seus significados (MOURA, 2007).

O conceito de *generalização* está relacionado ao processo pelo qual as crianças são capazes de superar as percepções iniciais e aplicar o conhecimento adquirido em uma determinada situação para outras situações similares. A generalização ocorre quando uma criança identifica elementos comuns ou semelhantes, por meio da comparação, em diferentes contextos e aplica os mesmos conhecimentos apropriados anteriormente para resolver

---

<sup>36</sup>Serguei Leonidovich Rubinstein foi um psicólogo soviético, que viveu entre 1889 e 1969. Ele desenvolveu seus trabalhos fundamentado no materialismo histórico-dialético, com suas bases no marxismo.

novos problemas ou situações. Smirnov (1960, p. 240, grifos do autor, tradução nossa)<sup>37</sup> nos esclarece a respeito da generalização:

*A generalização é a separação mental do geral nos objetos e fenômenos da realidade, e, baseando-se nela, é a unificação mental deles.* A comparação de objetos e fenômenos é uma premissa indispensável para a generalização. Somente por meio da comparação, o sujeito pode descobrir o que há de geral neles, se são parecidos entre si, e somente comparando os objetos e fenômenos da realidade se pode estabelecer quais são seus aspectos gerais, se podem ser reunidos mentalmente em um mesmo grupo, se podem ser generalizados. A generalização pode apoiar-se em distintos aspectos ou qualidades de objetos parecidos, mas as mais importantes são baseadas na separação do que, além de serem gerais para determinados objetos, são essenciais. Este tipo de generalização é o que conduz à formação de conceitos, ao descobrimento das leis e ao conhecimento das conexões reais. *O homem pensa sobre o geral, depois de separá-lo do particular, por meio da palavra que o expressa.* Destacando o geral nos objetos ou fenômenos e, ao mesmo tempo, descobrindo as diferenças entre eles, o indivíduo tem a possibilidade de classificá-los. *A sistematização ou classificação dos objetos e fenômenos é a sua distribuição mental em grupos e subgrupos, segundo a semelhança e a diferença entre eles.* [...] Os grupos pequenos se reúnem em outros maiores com base em algumas semelhanças e, pelo contrário, os grupos amplos se dividem em uma série de grupos mais pequenos com base em diferenças existentes entre alguns de seus representantes.

O autor apresenta alguns exemplos para esclarecer o processo do pensamento do geral ao particular: a classificação do reino animal se baseia nas semelhanças e diferenças existentes entre os representantes das diferentes espécies; as plantas dividem-se em tipos, classes, ordens, famílias, gêneros e espécies; a classificação de triângulos, na geometria, com relação aos lados e aos ângulos; assim como esse conceito pode ser ampliado e pensado em diversos grupos na natureza e na sociedade.

Nesse sentido, o pensamento é definido por Rubinstein da seguinte forma:

Todo o pensamento se elabora na generalização. Passa sempre do individual ao geral e do geral ao individual. O raciocínio é o decorrer, o desenrolar de pensamentos, descobrindo a relação que leva do particular ao geral e do geral ao particular. *Pensamento é conhecimento mediato e generalizado da realidade objetiva* (com base na descoberta de conexões, relações e intervenções) (RUBINSTEIN, 1973, p. 129, grifos do autor).

Segundo o autor, o conteúdo específico do pensamento expressa-se em conceitos e, por sua vez, “a forma na qual o conceito existe é a palavra” (RUBINSTEIN, 1973, p. 132). A palavra une a linguagem ao pensamento e, por meio dela, a criança passa a generalizar. Nos primeiros anos de vida, ela começa a operar com as palavras, caracterizando seu pensamento verbal. Quando a criança confere significado às palavras, operando com as funções semióticas da consciência, começa também a operar com as generalizações elementares, por meio da palavra. Segundo Liublinskaia (1979, p. 260), “a generalização do pensamento fica assegurada pelo caráter

---

<sup>37</sup>Texto em espanhol: *La generalización es la separación mental de lo general en los objetos y fenómenos de la realidad, y, basándose en ella, es su unificación mental.* La comparación de los objetos y fenómenos es una premisa indispensable para la generalización. Sólo por medio de la comparación, el sujeto puede descubrir lo que hay de general en ellos, si son parecidos entre sí, y solamente comparando los objetos y fenómenos de la realidad se puede establecer cuáles son sus aspectos generales, se les puede reunir mentalmente en un mismo grupo, se les puede generalizar. La generalización puede apoyarse en distintos aspectos o cualidades de objetos parecidos, pero la más importante es la basada en la separación de los que, además de ser generales para determinados objetos, son esenciales. Este tipo de generalización es el que conduce a la formación de conceptos, al descubrimiento de las leyes y al conocimiento de las conexiones reales. *El hombre piensa sobre lo general, Después de separarlo de lo particular, por medio de la palabra que lo expresa.* Destacando o general en los objetos o fenómenos y, al mismo tiempo, descubriendo las diferencias entre ellos, el individuo tiene la posibilidad de clasificarlos. *La sistematización o clasificación de los objetos y fenómenos es su distribución mental en grupos y subgrupos, según la semejanza y la diferencia que hay entre ellos.* [...] Los grupos pequeños se reúnen en otros mayores sobre la base de algunas semejanzas y, por el contrario, los grupos amplios se dividen en una serie de grupos más pequeños fundándose en las diferencias existentes entre algunos de sus representantes (SMIRNOV, 1960, p. 240).

generalizador da palavra, que atua como sinal que designa categorias distintas, mas sempre determinadas, de conexões”.

Ao adquirir a linguagem, uma mudança de qualidade é dada no desenvolvimento e, conseqüentemente, no pensamento da criança. De acordo com Vigotski (2009), as linhas do desenvolvimento da linguagem e do pensamento não são as mesmas, diferem entre si e, por vezes, se interconectam. Mas, por volta dos dois anos, quando elas se cruzam, um marco importante acontece na fala da criança, que passa a articular com a linguagem, ampliando suas possibilidades. Assim, aos poucos, com a linguagem e a significação das palavras, a criança percebe os significados e suas manipulações começam a ter sentido, ela nota os resultados. Então “as ações objetivas convenientes, que estão orientadas para um objeto e determinadas para uma adequada tarefa específica, são os primeiros atos intelectuais da criança” (RUBINSTEIN, 1973, p. 195).

Na idade pré-escolar, a criança manifesta a fala exterior ou egocêntrica, a fala e a ação constituem uma unidade para ela. As palavras se tornam instrumentos mentais para a criança, que se apoia na linguagem verbal para solucionar problemas difíceis. A fala, assim como os olhos e as mãos, auxilia a organizar o pensamento da criança. À medida que o pensamento da criança se desenvolve, a fala externa vai ficando de lado, a criança aumenta o uso da linguagem interna e a linguagem se incorpora à sua inteligência. A linguagem egocêntrica é uma etapa intermediária entre a linguagem externa e a interna (MUKHINA, 1996; VYGOTSKI, 1996; VYGOTSKII, 2017).

A linguagem tem amplo desenvolvimento nessa fase. O vocabulário da criança é aumentado, ela adquire as condições de perceber o objeto representado pela palavra, se interessa pelos significados e até mesmo pelos sons que a formam. Ela gosta de brincar com as palavras, inventar, rimar e utilizar várias entonações para pronunciar a palavra. Mas a função principal da linguagem ainda é a comunicação. A criança utiliza uma linguagem chamada de situacional. Essa linguagem é compreendida na maioria das vezes apenas pelas pessoas que constantemente se comunicam com a criança, sendo que algumas palavras se tornam incompreensíveis para as outras pessoas.

Com isso, a criança aprimora sua linguagem para se fazer entendível e se comunicar com um maior número de pessoas. Assim, ela assimila a linguagem contextual, que possibilita a comunicação com detalhes suficientes para passar informações, mesmo que os objetos ou as situações não estejam no seu campo de visão. O aparecimento da linguagem contextual não faz com que se extinga a linguagem situacional, pois mesmo os adultos utilizam dela dependendo o contexto da situação (MUKHINA, 1996).

Para a aprendizagem matemática, o desenvolvimento da linguagem é essencial. A linguagem matemática incorpora-se à linguagem infantil e auxilia na organização e orientação do pensamento da criança. Assim, é importante incentivar os pré-escolares a falarem, verbalizarem, explicarem as suas ações, enquanto manipulam, brincam e produzem atividades artísticas, utilizando a linguagem como um instrumento do pensamento. O desenho também é uma forma de expressão e possibilita estabelecer o vínculo com o signo, por meio da linguagem. Os conhecimentos e a linguagem matemática conferem sentido, significado e estão presentes nas relações de compra, venda, troca, domínio espacial, nas medições, construções e tantas outras coisas que já mencionamos.

Além disso, durante as atividades, os professores têm a oportunidade de investigar, por meio da linguagem, os conhecimentos matemáticos prévios das crianças, as noções provenientes do ambiente familiar e valorizá-las, conferindo-lhes sentido e significado às ações. Nesse aspecto, os professores também observam os

interesses do grupo e o que as crianças são capazes de fazer com auxílio, além de identificar quais conhecimentos ainda não possuem.

A atividade intelectual da criança se desenvolve sobre uma base empírica, e sobre dois planos, de acordo com Rubinstein: o plano da ação ou conduta e o plano da linguagem. Os dois planos são distintos, mas se desenvolvem concomitantemente. Além disso, é na atuação que se desenvolve o pensamento verbal e as capacidades intelectivas das crianças. Nos primeiros anos de vida, a criança está limitada a um pensamento chamado *intuitivo-atuante* ou *intelecto-sensório-motriz* (RUBINSTEIN, 1973), que, baseada na percepção, realiza a manipulação dos objetos sem prestar atenção nas suas características específicas. Isso acontece porque o seu pensamento está fundamentado no campo perceptivo.

De acordo com Mukhina (1996), na transição para a idade pré-escolar, a criança consegue resolver problemas simples e práticos com objetos e instrumentos elementares, por meio da imitação e das ações externas. A criança não pode inventar por si só as formas de memorizar e de reproduzir, mas é o adulto quem lhe instrui e a capacita, sugerindo que memorize algo, questionando sobre fatos e eventos, com detalhes, sobre o que aconteceu, como aconteceu. Assim, ela aprende a memorizar e percebe que é necessário realizar algumas operações específicas e usar meios auxiliares para recordar de algo.

Pouco a pouco, ela também passa a utilizar os objetos e as imagens substituindo outros objetos, utilizando-os como signos. Por exemplo, a palavra e o número. Passa, então, a operar com as imagens internamente, utilizando-as como instrumentos mentais, sem a necessidade de recorrer às ações externas. Isso faz com que ocorra o pensamento imaginativo e a inteligência tenha um grande avanço. A imaginação da criança também é fundamentalmente involuntária, ela inicia no jogo de papéis e passa a atuar em outras atividades, como no desenho e nas atividades construtivas. A linguagem é o que possibilita o planejamento e a regulação dessas operações (MUKHINA, 1996).

No entanto, mesmo desenvolvendo um papel importante e marcando de forma substancial a infância, as imagens não podem se transformar espontaneamente em conceitos. Elas são utilizadas no processo de formação de conceitos, mas é a situação social do desenvolvimento que possibilita, ou não, a apropriação por parte da criança. Por sua vez, segundo Mukhina (1996), na formação dos conceitos as operações externas são substituídas pelas definições verbais. E, mesmo que a criança aprenda rapidamente a nomear corretamente os objetos e, aparentemente, opere e compreenda os conceitos, a autora pondera que

entre as palavras-imagens da criança e as palavras-conceitos do adulto existem diferenças substanciais. As imagens refletem a realidade de uma maneira mais viva e expressiva do que os conceitos, mas não são tão precisas e concretas como os conceitos (MUKHINA, 1996, p. 277).

Por exemplo, para uma criança a palavra “carro” inicialmente está relacionada com suas experiências individuais e limitadas. Ela se remete ao carro da família, a cor e modelo desse carro. Por outro lado, para o adulto, a palavra “carro” possui um conceito mais abstrato e geral. Ele se remete a todas as informações que possui a respeito dessa palavra, compreendendo de maneira mais abrangente o significado dela.

Assim, queremos reafirmar que para compreender e se comunicar com os adultos, as crianças desenvolvem equivalentes funcionais de conceitos, o que dá a impressão de que estão operando de modo idêntico ao dos adultos, porém, as generalizações das crianças e dos adultos diferem em sua composição, estrutura e modo de operação. Por isso, as crianças não compreendem a realidade do mesmo modo que os adultos, elas reelaboram

e reestruturam os acontecimentos, selecionam e assimilam partes dos acontecimentos, generalizam de modo diferente (VIGOTSKI, 2009).

O autor aponta que os processos para a formação dos conceitos iniciam ainda nos primeiros anos de vida, mas a configuração específica das funções psíquicas, as quais possibilitam a formação dos conceitos propriamente e do pensamento abstrato, dão indícios apenas na puberdade. Ressaltamos que para isso ocorrer, é necessário que sejam criadas as condições adequadas para potencializar a formação dos conceitos. Entretanto, Vigotski pondera que todas as funções psíquicas superiores se desenvolvem por meio da mediação de signos e, na formação de conceitos, esse signo é a palavra.

O conceito é impossível sem palavras, o pensamento em conceito é impossível fora do pensamento verbal; em todo esse processo, o momento central, que tem todos os fundamentos para ser considerado causa decorrente do amadurecimento de conceitos, é o emprego específico da palavra, o emprego funcional do signo como meio de formação de conceitos (VIGOTSKI, 2009, p. 170)

Ainda segundo Vigotski (2009), o processo de formação de conceitos da criança passa por três níveis, e cada um deles por várias fases, de acordo com sua estrutura de generalização. Os níveis apresentados pelo autor são denominados: *sincréticos*, *complexos* e *conceitos*.

O nível *sincrético* possui três fases. Ele se caracteriza pela formação das imagens sincréticas, ou seja, indiferenciadas, obtidas nas relações mais imediatas, por meio, principalmente, da percepção. O início desse estágio é um período em que a criança move seu pensamento baseado nas tentativas de acertos e erros. Em seguida, as impressões da criança começam a ser organizadas em uma série conforme certos significados comuns aos objetos percebidos por ela. E, na última fase desse nível, ela define um único significado em comum para o objeto ou palavra e se despede do amontoado indiferenciado de significados, formando uma base mais complexa para a imagem sincrética, que é equivalente ao conceito, dando início ao segundo nível na formação de conceitos, o nível dos *complexos*.

No nível dos conceitos *complexos*, o qual acreditamos que estão a maioria das crianças na idade pré-escolar, há cinco fases. Na primeira, denominada *complexo do tipo associativo*, a criança toma como referência qualquer relação percebida por ela entre os objetos, uma semelhança recorrente, para classificá-los na mesma família. Aqui entram todos os objetos ou palavras que possuam essa relação em comum, podendo se repetir. Na fase seguinte, a criança não aceita repetições na coleção. Aqui, temos uma associação por contraste, em que a criança reúne os objetos pelo fato de serem diferentes e se complementarem, formando uma espécie de coleção, sendo “[...] a forma mais frequente de generalização de impressões concretas que a experiência direta ensina à criança” (VIGOTSKI, 2009, p. 184).

A terceira fase é chamada de *complexo em cadeia*. A criança combina e forma elos entre determinadas características dos objetos ou palavras, sendo que o significado pode se deslocar pela cadeia. Os elos estão unidos entre si, um a um, de modo que um mesmo elo pode se conectar com outro de um lado por meio de uma característica, e por outro elo, do outro lado, por meio de uma característica diferente. Desse modo, o início da cadeia pode ser totalmente diferente do final dela. De acordo com Vigotski (2009, p. 187), é “a modalidade mais pura do pensamento por complexos, pois esse complexo é desprovido de qualquer centro” e evidencia como esse pensamento é caracterizado pela forma concreta e figurada. O *complexo difuso* representa a próxima fase nesse estágio. Aqui a criança não tem clareza sobre o seu critério de escolha, mas ele é difuso, indefinido. Como

exemplo, Vigotski cita que a criança escolhe um triângulo amarelo, mas que escolhe também os trapézios, por lembrarem os triângulos, depois adiciona os quadrados, os hexágonos, os semicírculos e os círculos, tornando indefinida a forma do traço básico, sendo assim, um traço difuso.

A última fase desse estágio é denominada *pseudoconceito* e ela é muito importante, pois, apesar de ainda estar no estágio dos complexos, no desenvolvimento da criança essa fase não acontece dissociada da primeira fase do próximo estágio, mas ocorrem combinadas:

Essa natureza serve como elo entre o pensamento por complexos e o pensamento por conceitos. Combina esses dois grandes estágios no desenvolvimento do pensamento infantil, revela aos nossos olhos o processo de formação dos conceitos infantis. Em função da contradição nela contida, sendo ela um complexo, já contém em si o embrião de um futuro conceito que dela medra. [...] A passagem do pensamento por complexos para o pensamento por conceitos se realiza de forma imperceptível para a criança, porque seus pseudoconceitos praticamente coincidem com os conceitos dos adultos. Desse modo, cria-se uma original situação genética que representa antes uma regra geral que uma exceção em todo o desenvolvimento intelectual da criança. Essa situação original consiste em que a criança começa antes a aplicar na prática e a operar com conceitos que assimilá-los. [...] Assim, o *pseudoconceito*, considerado como fase específica no desenvolvimento do pensamento infantil por complexos, conclui todo o segundo estágio e inaugura o terceiro estágio no desenvolvimento do pensamento infantil, servindo como elo entre eles. É uma ponte lançada entre o pensamento concreto-metafórico e o pensamento abstrato da criança (VIGOTSKI, 2009, p. 198, grifos nossos).

Desse modo, os *pseudoconceitos* marcam a transição entre o segundo e o terceiro estágio na formação de conceitos. A generalização se diferencia nessa fase dos conceitos, propriamente ditos, pela forma com que se desenvolve, pelas bases e operações internas, mesmo que se pareça muito com um conceito. E, de fato, se a nossa atenção estiver apenas na aparência externa, identificamos um conceito, mas se vamos além e olhamos para o interior, temos um complexo. Os caminhos de formação dos conceitos são distintos (VIGOTSKI, 2009).

Nessa fase, as palavras das crianças se parecem muito com as dos adultos, mas diferem na estrutura e organização do seu pensamento, por isso, ainda não podem ser consideradas conceitos propriamente ditos. Assim, o estágio dos *complexos* é caracterizado por todos aqueles objetos ou palavras que possuem o mesmo sentido funcional, baseando-se em vínculos concretos e factuais entre eles e que os compõem, obtidos na experiência imediata das crianças.

O terceiro estágio, denominado *conceitos*, é muito próximo da fase dos *pseudoconceitos*. Na primeira fase, a criança orienta sua atenção para um determinado traço específico do objeto e destaca-o dos outros, mantendo sua atenção nele, de maneira essencialmente diferente do que vinha fazendo até aqui. Ela passa a destacar um atributo baseado na máxima semelhança entre os objetos. Esse atributo toma o lugar de centro da atenção, destacando-se dos outros traços dos objetos. De acordo com Vigotski (2009), pela primeira vez se manifesta um processo de *abstração*.

A segunda fase é a dos *conceitos potenciais*, na qual a criança destaca um grupo de objetos que foram reunidos de acordo com um atributo em comum. O nome dele, *conceito potencial*, nos orienta sobre seu percurso, pois ainda não é um conceito, mas tem o potencial para ser, para se tornar um conceito. Pela primeira vez, a criança supera a relação concreta entre os atributos e estabelece uma nova base para a formação de conceitos. E a última fase nesse processo de desenvolvimento e assimilação dos conceitos ocorre quando os atributos abstraídos voltam a ser sintetizados, momento no qual a criança pode perceber e obter de modo completo a realidade. Além disso,

O conceito, em sua forma natural e desenvolvida, pressupõe não só a combinação e a generalização de determinados elementos concretos da experiência, mas também a discriminação, a abstração e o isolamento de determinados elementos e, ainda, a habilidade de examinar esses elementos discriminados e abstraídos fora do vínculo concreto e fatural em que são dados na experiência (VIGOTSKI, 2009, p. 220).

Assim, só na adolescência o processo de formação de conceitos conclui todo o caminho de desenvolvimento, passando pelos três estágios. A palavra é, de acordo com o autor, a base para formar a estrutura que possibilitará a verdadeira formação do conceito.

Por outro lado, enquanto os conceitos científicos são adquiridos por meio do ensino, Vigotski (2009) fala também dos conceitos espontâneos<sup>38</sup>, que são aqueles desenvolvidos nas atividades práticas das crianças, nas situações concretas e nas suas vivências imediatas. Os conceitos espontâneos e científicos ocorrem por operações internas diferentes no pensamento. As curvas do desenvolvimento dos conceitos também são distintas entre si, mas se relacionam. Os conceitos espontâneos possuem seu ponto forte “no campo da aplicação espontânea circunstancialmente consciente e concreta, no campo da experiência e do empirismo” (VIGOTSKI, 2009, p. 350).

Por mais que percorram caminhos diferentes em seu desenvolvimento, o autor avalia que os dois processos estão profundamente interligados, pois “[...] o desenvolvimento do conceito espontâneo na criança deve atingir um determinado nível para que a criança possa apropriar-se do conceito científico e tomar consciência dele” (VIGOTSKI, 2009, p. 347). O conceito espontâneo abre portas para os conceitos científicos, pois sem eles não é possível formar as estruturas indispensáveis nas propriedades inferiores e elementares do conceito científico,

[...] porque todo conceito científico deve apoiar-se em uma série de conceitos espontâneos que germinaram até chegar à escola e transformá-los em científicos. Nos termos mais gerais podemos dizer que o conceito espontâneo se transforma em uma nova parte do seu desenvolvimento. A criança o conscientiza, ele se modifica na sua estrutura, ou seja, passa à generalização de um tipo mais elevado no aspecto funcional e revela a possibilidade das operações, dos signos que caracterizam a atividade do conceito científico (VIGOTSKI, 2001, p. 539).

Os conceitos espontâneos são como o ponto de partida, as ideias iniciais que servirão de base para o desenvolvimento dos conceitos científicos. Iniciados na experiência direta, incorporados pela interação social e cultural, trilham um caminho que os tornam mais complexos e, mais à frente, abstratos. As percepções sensoriais, obtidas nas ações imediatas das crianças, fornecem as primeiras concepções e representam a elas o mundo que as rodeia. Assim, por meio desses conceitos, as crianças observam, interpretam e compreendem o mundo.

Nesse sentido, os conceitos espontâneos podem e devem ser desenvolvidos na escola de Educação Infantil. Os professores desempenham um papel importante para auxiliar as crianças a desenvolver e aprimorar os conceitos espontâneos na interação social e cultural. Por exemplo, inicialmente as crianças possuem dificuldade em considerar, ao mesmo tempo, duas características dos objetos, como cor e tamanho. Assim como também possuem dificuldades em trabalhar com um conceito envolvendo duas relações: a criança entender que comparada com um colega ela é a mais alta, mas comparada com outro, é a mais baixa. No espaço escolar, durante as vivências e com o auxílio do professor, percebe as diferenças, estabelece e compreende essas relações.

Vigotski (2001) destaca que mesmo que a criança já domine bem o conceito espontâneo, a sua conscientização é ainda mais difícil que a do conceito científico. Segundo o autor, primeiramente a criança opera

---

<sup>38</sup>Também é possível encontrar na literatura o termo “empírico”.

com o conceito, para depois conscientizá-lo. Por isso, a imitação tem papel importante para a conscientização, pois com auxílio a criança consegue realizar o que antes não era possível e mais tarde ainda, realizará com autonomia, pois à medida que ela se conscientiza, suas funções se tornam voluntárias.

Nos termos gerais podemos dizer que o conceito espontâneo se transforma em uma nova parte do seu desenvolvimento. A criança o conscientiza, ele se modifica na estrutura, ou seja, passa à generalização de um tipo mais elevado no aspecto funcional e revela a possibilidade das operações, dos signos que caracterizam a atividade do conceito científico. [...] Evidentemente, entre uns e outros existe muita coisa em comum: tanto os conceitos científicos se apoiam em uma série de informações anteriormente adquiridas quanto o desenvolvimento dos conceitos espontâneos se realiza não só de baixo para cima mas também a partir daqueles conhecimentos que os adultos enviam de todos os lados para a criança (VIGOTSKI, 2001, p. 540-543).

Assim, o trabalho com os conceitos espontâneos é essencial para que a criança desenvolva os fundamentos para os conceitos científicos operando com exemplos semelhantes. Aos poucos, ela começa a realizar agrupamentos baseados nas características semelhantes e a diferenciar as características distintas, assim como identificar os padrões. Essas habilidades serão importantes para categorizar e relacionar os objetos e para a capacidade de resolução de problemas (LIUBLINSKAIA, 1979).

Portanto, os conceitos espontâneos constroem os fundamentos para os conceitos científicos e a sua assimilação. Conforme Smirnov (1960), isto não acontece de maneira simplista, mas é um processo complexo que depende da experiência anterior, dos conhecimentos já assimilados pela criança e das operações mentais que ela utiliza. Segundo o autor,

*A criança assimila os conceitos de uma maneira ativa: pensa sobre o que comunicam os adultos, recapacita sobre sua experiência anterior, e introduz muito dessa no conteúdo dos conceitos da sua maneira, de acordo com sua experiência e com sua atitude na direção dos objetos e fenômenos generalizados por um conceito determinado. A assimilação dos conceitos sempre é, ao mesmo tempo, um processo de desenvolvimento e formação dos mesmos* (SMIRNOV, 1960, p. 245, grifos do autor, tradução nossa)<sup>39</sup>.

Assim, destacamos a importância de compreender como acontece a formação dos conceitos pelas crianças, já que as vivências delas nos espaços da Educação Infantil podem proporcionar a apropriação dos conceitos espontâneos e formar uma excelente base, na qual os conceitos científicos se apoiarão para se desenvolver nas próximas etapas do ensino.

### 3.2 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DO PENSAMENTO INFANTIL NA IDADE DE TRÊS A CINCO ANOS

Segundo Vigotski (2021), na idade pré-escolar o pensamento infantil passa por uma grande mudança. Até o terceiro ano de vida a instrução da criança tem o caráter *espontâneo*, baseada unicamente na percepção, limitada ao que está visualmente perceptível para ela de imediato. De outro modo, na idade escolar, a instrução da criança é do tipo *reativo*, na qual ela já consegue se apropriar do que é ensinado pelo professor. Na idade pré-escolar, por sua vez, a instrução passa por um momento de transição, de virada, nomeado de *espontâneo-reativo*. Agora, a

---

<sup>39</sup>Texto em espanhol: *El niño asimila los conceptos de una manera activa; piensa sobre lo que le comunican los adultos, recapacita sobre su experiencia anterior, e introduce mucho de ésta en el contenido de los conceptos a su manera, de acuerdo con su experiencia y con su actitud hacia los objetos y fenómenos generalizados por un concepto determinado. La asimilación de los conceptos siempre es, al mismo tiempo, un proceso de desarrollo y formación de los mismos* (SMIRNOV, 1960, p. 245).

função principal da sua consciência é a memória. A criança já possui capacidade para compreender a base da instrução escolar, entretanto, internaliza os conteúdos transmitidos pelo professor quando eles coincidem com os interesses dela.

Se, antes da idade pré-escolar, pensar significa compreender as ligações visuais, para a criança pré-escolar, pensar é compreender suas representações gerais. A representação é o mesmo que uma lembrança generalizada. Essa passagem para o pensamento em representações gerais é a primeira ruptura da criança com o pensamento puramente visual. Em primeiro lugar, a representação geral se caracteriza, grosso modo, por poder extrair o objeto de pensamento da situação temporal e espacial concreta a que está ligado e, conseqüentemente, estabelecer entre as representações gerais uma relação de tal ordem que não havia ainda ocorrido na experiência da criança [...] A própria presença de representações gerais pressupõe o primeiro estágio do pensamento abstrato (VIGOTSKI, 2021, p. 279).

Assim, na idade pré-escolar, as crianças ainda não desenvolvem os conceitos propriamente ditos, eles não estão desenvolvidos, mas suas generalizações são mais concretas, identificam a aparência do objeto. Porém, é nessa idade também que ela começa a se desligar parcialmente do concreto e estabelecer as representações gerais do objeto. Como nessa etapa a criança opera com o que é concreto para ela, nas suas relações imediatas, seu pensamento adquire a característica de *pensamento empírico*. No entanto, ela já atingiu um nível no qual pode planejar suas ações, utilizando as imagens, os símbolos e os signos para operar com a consciência.

Segundo Rubinstein (1973), o pensamento empírico difere-se do pensamento situacional, estando um nível acima deste. Ele ocorre por meio de uma vivência experimental, mas que foi organizada de forma sistematizada e generalizada, possibilitando que a criança passe das relações mais imediatas às essenciais. Assim, com a mediação adequada realizada pelo professor, a criança já consegue classificar, sistematizar e explicar empiricamente situações concretas.

De acordo com Vigotski (2021), o pensamento empírico é importante para o desenvolvimento do pensamento abstrato, é o precursor dele e é característico da criança da idade pré-escolar. Ele é empírico porque está ligado às amarras situacionais, baseado nas vivências e nos conhecimentos práticos adquiridos por meio da interação com o meio e com as relações entre as pessoas. Quando as crianças trocam experiências e conhecimentos com os adultos e com outras crianças, propulsionam e elevam o nível do pensamento empírico, ampliando sua compreensão e seu potencial intelectual.

Vimos que o discurso do ambiente adulto que rodeia a criança, com os seus significados constantes e definidos, determina as vias de desenvolvimento das generalizações infantis, o círculo de formações complexas. A criança não escolhe o significado para a palavra, este lhe é dado no processo de comunicação verbal com os adultos (VIGOTSKI, 2009, p. 195).

Para entender o pensamento matemático, seguimos o mesmo caminho. As crianças desenvolvem-no por meio das suas vivências. Quando estas são acompanhadas pela observação atenta, intervenção quando necessária e reflexão mediada, processos realizados pela criança com o auxílio do professor, produzem uma mudança de comportamento de melhor qualidade. Isso possibilita que as crianças tomem consciência do que não sabem, busquem pela resposta e se apropriem do conhecimento. Por isso, é importante planejar um trabalho na Educação Infantil considerando o pensamento empírico. Mas como fazemos isso?

Liublinskaia (1979, p. 261) declara que o processo de pensamento ocorre por meio de uma pergunta. Conforme a autora, “[...] a pergunta é uma das formas mais evidentes da unidade do pensamento e da linguagem.

O pensamento é a resolução de um problema determinado, colocado através de uma pergunta”. Quando a criança toma consciência que não possui a resposta, que não sabe, passa a buscá-la e isso mobiliza o seu pensamento para encontrá-la. As perguntas têm a sua origem na vida prática, nas ações e atuações da criança. Nesse período, a ação predomina sobre o significado.

As perguntas do adulto dirigidas às crianças são importantes. Quanto mais clareza houver na elaboração das perguntas, mais orientada será a ação da criança para encontrar a solução correta. Para ser eficiente e mobilizar operações no pensamento da criança, a pergunta deve estar de acordo com o nível do desenvolvimento dela. Se for muito fácil ou muito difícil, não coloca o pensamento da criança em ação na busca pela solução e não forma novas conexões. Quando as perguntas são realizadas de acordo com as possibilidades da criança, atuando na zona de desenvolvimento proximal, permite que ela busque as informações que já possui, associe com as do novo problema e elabore uma solução. Além disso, a cada solução correta encontrada pela criança, forma nela a capacidade de elaborar o problema, buscar os nexos para a sua solução, retomar os conhecimentos que já possui e aplicá-los nas tentativas de novas soluções (LIUBLINSKAIA, 1979).

A assimilação do método de pensar exige saber querer as associações já formadas, quer através da experiência precedente como no problema que se percebe, o que se deve fazer num sentido determinado e não de qualquer forma. A resolução de um problema consiste em fechar de novo as conexões quebradas e formar novas combinações, novos encadeamentos e novos conjuntos; todos eles constituem a base dos novos conhecimentos com que a criança se enriquece. Claro, sem isso não existe compreensão, não há pensamento (LIUBLINSKAIA, 1979, p. 313).

A criança, primeiramente, manipula os objetos sem perceber suas especificidades. No início, ela não está ciente das especificidades individuais dos objetos e não se atenta tanto às suas características, como forma, cor ou tamanho. Por exemplo, uma criança pode pegar um punhado de canetinhas coloridas, lápis de cor e de escrever e brincar com esses materiais sem prestar muita atenção em suas características individuais. Ela pode estar mais interessada em movimentar as peças, bater umas nas outras, ou apenas apreciar as cores em geral. Conforme a criança recebe orientação do uso dos objetos por parte de um adulto, ela começa a notar as peculiaridades, como as formas, cores e tamanhos específicos que cada objeto possui e as diferenças dos traços que cada um produz. Com o tempo, a criança aprende a identificar com base nas características individuais do objeto, como a cor, a forma, o tamanho, a função social e o uso adequado. Assim, a criança progride de uma abordagem mais geral e superficial para uma compreensão mais detalhada e específica dos objetos.

Próximo do quarto ano de vida a criança conta com um bom domínio da linguagem, já possui seu vocabulário enriquecido. Passa então a agrupar e classificar os objetos, primeiramente de acordo com as semelhanças, posteriormente com relação às diferenças. Quando já se formou nela uma quantidade ponderada de observações sobre as coisas e os acontecimentos dos seus dias, então ela passa a perceber os episódios inesperados. Sendo algo novo, é incompreensível. Ela busca então, em seu pensamento, uma explicação, mobilizando-o para compreender. No entanto, as informações e conhecimentos que possui são limitados para o novo episódio e, por mais que busque intensamente nela mesma a resposta, não a encontra. Assim, se depara com as contradições e passa a interrogar, dando início à atividade mental ativa, às reflexões, considerações, observações mais detalhadas, conclusões e juízos (RUBINSTEIN, 1973).

Nesse contexto, as perguntas também podem vir das crianças. No processo de encontrar soluções para as perguntas dos adultos, a criança aprende a elaborá-las. Segundo Rubinstein (1973), as perguntas das crianças movem-se de um objeto para o outro, ativando seu pensamento, buscando respostas. Mas, como seu pensamento

ainda está limitado às amarras situacionais, ela elabora seus questionamentos baseada no que está posto de imediato, na atividade prática. Retira-os do ambiente que a cerca momentaneamente e das situações vivenciadas por ela, especialmente aquelas que lhes provocaram surpresa e admiração. E as perguntas podem ser extraordinárias e variadas. Muitas vezes podem ser sem sentido, pela ausência de conhecimentos elementares e por seu pensamento ainda estar em estágio inicial na formação de conceitos, “mas no fundo elas demonstram o desejo de saber da criança e o seu vivo interesse pelo *conhecimento*” (RUBINSTEIN, 1973, p. 207).

A conexão inseparável do pensamento com a atividade prática e com a experiência sensorial *da primeira infância* demonstra que neste período *o pensamento tem um caráter prático concreto muito marcado*. O desenvolvimento interior do pensamento no período pré-escolar está ligado estreitamente com *a ampliação da experiência infantil* e ao conhecimento da realidade que rodeia a criança. Como todas as funções psíquicas, o pensamento se desenvolve na atividade, à medida que se exercita nas operações racionais. Para isto tem muita importância a ampliação e a profundidade dos conhecimentos da criança (SMIRNOV, 1960, p. 270, grifos do autor, tradução nossa)<sup>40</sup>.

Aos poucos, o pensamento se modifica e se separa da percepção direta, passando a um novo nível. O desenvolvimento intelectual da criança alcança um patamar decisivo quando, além de distinguir as características essenciais dos objetos, distingue conscientemente as características não-essenciais. E quando ela passa a refletir sobre os conhecimentos acumulados, assim como escutam, observam, trabalham e julgam, Liublinskaia (1979) aponta que são fortes indícios de que o pré-escolar iniciou o desenvolvimento do pensamento lógico. E, nesse sentido, o planejamento e o auxílio do professor cumprem um importante papel. A intencionalidade e as interrelações realizadas nas vivências proporcionadas às crianças oferece base para as operações mentais.

No conteúdo sistematizado e generalizado do conhecimento experimental, o raciocínio alcança os pontos de apoio suficientes para a distinção das relações essenciais e coincidências casuais ainda inacessíveis ao pensamento situacional, do essencialmente geral da mera vinculação em relação à mesma situação. Isto manifesta-se nas generalizações da criança, nas suas conclusões e em todo o seu pensamento (RUBINSTEIN, 1976, p. 230).

Para atribuírem explicações e juízos baseiam-se nos fatos imediatos e concretos. Precisam apoiar o pensamento nas relações concretas, objetivas e nas atividades práticas, principalmente quando as situações exigem um esforço ainda maior para a resolução. Os adultos também fazem isso, recorrem, por vezes, ao pensamento baseado no concreto para facilitar a resolução de um problema que é demasiado difícil (SMIRNOV, 1960). Desse modo, a linguagem atua como componente importante da expressão do pensamento infantil.

Concordando com Liublinskaia (1979, p. 261) de que “o pensamento é a resolução de um problema determinado, colocado através de uma pergunta” e sabendo que o pensamento do pré-escolar se apoia nas representações que já possui e se vincula, principalmente, com a percepção sensorial e com a atividade prática, compreendemos que devemos provocar as crianças a resolverem problemas das suas vivências nos espaços de Educação Infantil.

---

<sup>40</sup>Texto em espanhol: La conexión inseparable del pensamiento con la actividad práctica y con la experiencia sensorial de *la primera infancia* demuestra que en este período *el pensamiento tiene un carácter práctico concreto muy marcado*. El desarrollo ulterior del pensamiento en *el período preescolar* está ligado estrechamente a *la ampliación de la experiencia infantil* y al conocimiento de la realidad que rodea al niño. Como todas las funciones psíquicas, el pensamiento se desarrolla en la actividad, a medida que se ejercita en las operaciones racionales. Para esto tiene mucha importancia la ampliación y la profundización de los conocimientos del niño (SMIRNOV, 1960, p. 270).

De acordo com Liublinskaia (1979, p. 273), inicialmente o pensamento da criança não se manifestará por meio de raciocínios e explicações, mas sob “a forma de ação dirigida que a criança utiliza para resolver um problema concreto com que se enfrenta na sua vida prática”. E quando o problema for difícil de ser solucionado e exigir esforço mental, mas a criança sentir grande necessidade de resolvê-lo, quanto mais motivo tiver, mais profundas e complexas serão suas conexões psíquicas e seu pensamento.

Na resolução de problemas do cotidiano as crianças são atraídas a investigar, a refletir e determinar caminhos para possíveis soluções. Nas situações também aparecem e acontecem os erros, a criança aprende a descartá-los e a realizar conclusões. Para isso é importante que, com a ajuda do professor, ela compreenda o problema, planeje resoluções, desenvolva ações e confira se chegou à solução correta. Além de encontrar tais respostas, a criança também precisa se deparar com os erros, o que é esperado que aconteça durante o processo. Isso faz com que ela trace novos caminhos para reparar e não cair mais no mesmo erro.

Liublinskaia (1979) destaca que enquanto a criança não toma consciência de que não sabe, ela é incapaz de mobilizar seu pensamento na busca por respostas. Assim, a pergunta “o que é isto?”, sem a tomada de consciência, não aponta que ela está verdadeiramente em busca da resposta, pois o pensamento deve colocar em ação as operações necessárias para compreender a situação inesperada, assim, ela precisa estar consciente de que não sabe. A autora ressalta que esse processo é preparado na ação realizada com os objetos e nas relações com as pessoas que estão à sua volta.

O raciocínio dela, por muitas vezes, será externalizado em voz alta, por meio de análises, questionamentos e conclusões. De acordo com Mukhina (1996), a idade pré-escolar é caracterizada pela capacidade da criança de fazer uso de imagens esquemáticas para operar no seu pensamento, na resolução de problemas práticos. Aos poucos, a criança deixa de recorrer às operações orientadoras externas, que a ajudam a visualizar e compreender o problema, já que ela está ligada à atuação, e se apoia em instrumentos mentais. Tomam forma as imagens ou signos, como palavras e números. Operando com os signos, ela começa a internalizar, originando o que a autora denomina *inteligência lógica*. No entanto, a *inteligência lógica* não se desenvolve completamente se não está apoiada em uma *inteligência esquemática*, que possui grande capacidade de generalização, permite que a criança compreenda as relações e dependências entre os objetos e atua intensamente com a imaginação.

Segundo a autora, a inteligência esquemática é base para a formação dos conceitos e, se for bem desenvolvida, “coloca a criança às portas da lógica [...] mediante um ensino adequado, a inteligência esquemática da criança em idade pré-escolar maior pode assimilar os conhecimentos generalizados” (MUKHINA, 1996, p. 273), sendo eles aqueles que englobam as partes e o todo e o que diferencia as características essenciais das não-essenciais. Além disso, ela ressalta que mesmo depois que a inteligência lógica tenha se desenvolvido, a inteligência esquemática ainda é útil e importante, pois é parte da “intuição”, a qual guia as descobertas científicas (MUKHINA, 1996, p. 281).

E como provocar a resolução de problemas nos espaços de Educação Infantil?

Inicialmente, precisamos identificar os interesses das crianças e, a partir deles, provocar um problema que crie motivos para elas e que possa ser resolvido por situações imaginárias. As perguntas realizadas pelos professores orientam as crianças a encontrarem as respostas, mas é importante que elas tenham uma possível resposta para o problema proposto. Nem sempre as crianças, mesmo com o auxílio dos adultos, chegam à resposta correta. É necessário ter espaço para que elas possam planejar, debater, justificar, realizar testes, conversar com os

colegas, comparar. Elas podem chegar à solução por meio da ação prática ou verbalmente. Como destacado por Liublinskaia (1979, p. 262), “[...] o processo pensante inclui distintas operações, por exemplo, a comparação, a abstração, a concretização, etc. Cada uma delas é a expressão, de forma original, dos processos fundamentais: análise e síntese”.

As relações com os adultos são muito importantes no processo do desenvolvimento do pensamento da criança. Eles as ensinam, as incentivam a resolverem problemas, estimulam o desenvolvimento da linguagem, acrescentam elementos inovadores para as situações, ensinam a traçar planos, processos e soluções, a comparar resoluções, a realizar os testes de comprovação. Antes que a criança realize de forma independente todo o processo, aprende com as ações externas do adulto, por meio da imitação, a internalizar os processos. Na resolução de problemas similares, mas distintos, ela aprende a generalizar. Liublinskaia (1979, p. 279) definiu as seguintes fases na evolução do pensamento infantil:

1. A criança deve compreender em que consiste o problema. Aqui se destaca a pergunta que o adulto faz e como a elabora, servindo de impulso para a criança. Quanto mais clara for, mais fácil será para a criança resgatar os conhecimentos que já possui e buscar a solução para o novo problema.
2. A atuação prática é importante na busca da solução do problema. Só assim a criança consegue relacionar dois ou mais objetos, ou circunstâncias, e estabelecer conexões entre eles.
3. Apenas na etapa final a criança pode explicar a solução que deu ao problema.

A autora (1979, p. 318) faz outras conclusões: somente as crianças de seis a sete anos, bem desenvolvidas, conseguem associar de modo satisfatório a ação e a linguagem durante a resolução de um problema; a linguagem auxilia na abordagem, no acompanhamento, na direção e na correção do problema realizado pelo pré-escolar; aos poucos a linguagem substitui a ação na resolução de um problema; o desenvolvimento do pensamento teórico é determinado pela assimilação da linguagem e pela acumulação de experiência na resolução prática de problemas concretos; a organização das atividades pelo educador influi no desenvolvimento do pensamento dos pré-escolares. Nesse sentido, a autora cita a seleção especial das perguntas realizadas, o aumento gradual das dificuldades, e o incentivo às descobertas.

O pensamento está sempre dirigido para a descoberta do que é novo, do que até então é desconhecido; por isso, a criança deve querer conhecer o que é novo e estar preparada para realizar certos esforços mentais na sua descoberta. O desenvolvimento do pensamento da criança exige o desenvolvimento e consolidação dos seus interesses, a excitação dos seus sentimentos, em particular do sentimento de alegria que proporciona a cognição, a curiosidade e o esforço investigador. O aparecimento do desejo de saber mais e mais a fundo, bem como a alegria das descobertas realizadas, por muito modestas que elas sejam, é o resultado mais importante da correta educação do pensamento da criança (LIUBLINSKAIA, 1979, p. 319).

Nesse mesmo sentido, dentro do contexto das *Atividades Orientadoras de Ensino* e das *Situações Desencadeadoras de Aprendizagem*, Moura (2023) apresenta as *situações emergentes do cotidiano* como estratégia metodológica para o ensino da Matemática. Vamos esclarecer ao leitor, brevemente, o que são as *Atividades Orientadoras de Ensino* e as *Situações Desencadeadoras de Aprendizagem*<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup>Para aprofundamento no assunto, recomendamos a leitura das seguintes referências:

MOURA, Anna Regina L. de *et al.* **Controle da variação de quantidades: Iniciação à linguagem numérica.** São Paulo: FEUSP, 2023.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

As *Atividades Orientadoras de Ensino* são denominadas por Moura (2023) como aquelas atividades pedagógicas que, por meio de *situações desencadeadoras de aprendizagem* colocam em movimento o professor e o estudante, em um contexto no qual professor e estudante são sujeitos em atividade. Assim, “[...] a AOE é a mediação na atividade do professor, que tem como necessidade o ensino de um conteúdo ao sujeito em atividade, cujo objetivo é a apropriação desse conteúdo entendido como um objetivo social” (MOURA, M., 2016, p. 115). Além disso, o autor considera que as crianças devem vivenciar os conceitos a partir dos motivos pelos quais eles foram constituídos historicamente. A atividade orientadora de ensino abrange *A síntese histórica do conceito*, as *Situações Desencadeadoras de Aprendizagem* e *A análise e a síntese da solução coletiva, coordenada pelo professor*.

Na síntese histórica do conceito, o professor incorpora a história do conceito a ser estudado na elaboração da atividade de ensino. Por meio das *situações desencadeadoras de aprendizagem*, novos conceitos surgem e são apropriados (MOURA, M., 2016). O objetivo é provocar nos estudantes motivos para resolverem problemas utilizando os conhecimentos que possuem e, a partir disso, se apropriar de novos. Como estratégias para a criação de situações desencadeadoras de aprendizagem, o autor propõe a *história virtual do conceito*, os *jogos e brincadeiras*, e as *situações emergentes do cotidiano*.

A *história virtual do conceito* se refere a uma narrativa ou faz de conta elaborada pelo professor, cujo tema mobiliza os estudantes a resolverem um problema matemático que ocorre na história. Nos *jogos e brincadeiras*, o professor cria os motivos para utilizarem os conteúdos matemáticos no desenvolvimento de jogos e brincadeiras conhecidos, ou não, pelas crianças. Isso tende a envolvê-las significativamente nas operações matemáticas, pois, como vimos no capítulo anterior, os jogos e as brincadeiras fazem parte da atividade principal da criança nessa idade e impulsionam a sua participação. Por sua vez,

As situações emergentes do cotidiano são questões ou observações que surgem das relações estabelecidas pelas crianças no dia a dia, especialmente no decorrer da atividade pedagógica. Exigem muita atenção dos professores para que possam transformar essas questões em uma situação desencadeadora de aprendizagem (MOURA, 2023, p. 27).

No decorrer das estratégias mencionadas acima, a orientação do professor na condução da reflexão das crianças sobre as hipóteses levantadas, na busca pela generalização dos conhecimentos é o que Moura (2023) chama de *análise e síntese da solução coletiva, coordenada pelo professor*. Nesse sentido, ele ressalta a importância de que o professor acompanhe e ofereça condições para que as crianças verbalizem, expliquem, questionem e pensem em estratégias para resolverem seus problemas, de modo a se apropriarem dos conceitos em sua forma mais elaborada.

Dado isso, fundamentadas no que trouxemos até o momento, entendemos que a apropriação da matemática acontece de forma lenta e gradativa, sendo que o pensamento matemático é impulsionado nas atividades que envolvem a resolução de problemas emergentes do cotidiano, em um meio com relações significativas e potencializadoras. De acordo com Moura (2007, p. 19),

[...] acreditamos que a criança constrói o conhecimento matemático pela necessidade de resolver os problemas reais do seu cotidiano, impostos pela complexidade de situações da sociedade. Do mesmo modo que o homem, ao longo da história, partiu do sentido de número para a construção abstrata deste, a criança também precisa de o fazer, sendo este um processo de construção onde o fator tempo, no sentido evolutivo e histórico, ocupa um lugar relevante.

As crianças carregam consigo informações apropriadas em diversas situações da sua vida, inclusive fora do ambiente escolar. As noções matemáticas também estão aí presentes. Dificilmente encontraremos alguma criança que não ouviu falar em formas, quantidades, espaços, distâncias ou tempo. Possuímos uma percepção humana numérica direta, mas limitada. Devido aos procedimentos mentais desenvolvidos pelo homem, por meio da cultura, conseguimos ampliar as possibilidades numéricas.

Deste modo, os planejamentos elaborados pelos professores devem considerar os interesses das crianças, as informações que elas possuem do ambiente familiar e, também, suas necessidades de acordo com o nível do desenvolvimento. Além disso, de acordo com Lorenzato (2006), devemos prever diversas, porém equivalentes, situações e vivências para apresentar um novo conceito, alterando o vocabulário, a utilização dos sentidos, da motricidade, a ordem das apresentações, os tipos de objetos e a disposição espacial. As situações “devem ser retomadas ou reapresentadas em diferentes momentos, em circunstâncias diversas; enfim, as crianças devem reproduzir (escrevendo, falando, desenhando, etc.) aquilo que aprenderam” (LORENZATO, 2006, p. 9).

Elas também, de acordo com o autor, devem ser incentivadas a verbalizar, falar sobre o que estão fazendo e, depois, sem manipular os objetos, relatar novamente o que realizaram, para favorecer o desenvolvimento mental e a linguagem falada. A exploração dos objetos presentes nos espaços do cotidiano, bem como dos materiais didáticos, também são ações importantes destacadas pelo autor. Considerar o conhecimento matemático é possibilitar que as crianças se expressem e se comuniquem com sentido nas suas relações de compra, venda, troca; desenvolvam o espírito crítico; identifiquem padrões; utilizem números e símbolos para representar e resolver problemas; tenham noções de grandezas, entre outros atributos importantes para a formação humana.

Para que haja aprendizagem matemática, segundo Lorenzato (2006), precisamos levar em conta dois fatores essenciais, sendo eles os limites das fases do desenvolvimento das crianças e as características das noções matemáticas em suas várias complexidades. O autor ressalta que, devido a essa hierarquia, alguns professores pensam que tendo passado determinado conteúdo para as crianças, já podem seguir para o próximo, obedecendo uma sequência linear de assuntos ou conceitos, considerando que estão desenvolvendo uma aprendizagem significativa. No entanto,

ao constatarmos que a criança aprendeu, podemos avançar no conteúdo, mas devemos fazê-lo voltando ao já aprendido, sempre que possível. Aqui a ideia de espiral ilustra bem a situação: apesar de girar sempre em círculos, estes se dão em níveis diferentes e superiores (LORENZATO, 2006, p. 12).

Retomando Vigotski (2018), de que o meio e suas relações são fontes de desenvolvimento para a criança, o professor exerce papel fundamental na formação do pensamento e dos conceitos infantis, pois “à medida que se desenvolve a relação de convivência da criança com o adulto, amplia-se também a generalização infantil e o contrário também é verdadeiro” (VIGOTSKI, 2021, p. 280). As boas interações possibilitam à criança acesso a conceitos espontâneos dos quais ela ainda não conhece, bem como orientam sua curiosidade, incentivam seus modos de pensar, por meio de questionamentos, perguntas e desafios, e oferecem significados para as palavras dela. Desse modo, podemos e devemos intervir pedagogicamente, promovendo um ensino que possibilite um desenvolvimento potente da criança nesta etapa e prepare-a para a próxima.

Por outro lado, como assinalado por Zaporozhets (2014, p. 74, tradução nossa)<sup>42</sup>, existe uma questão considerada como “a concepção da aceleração artificial do desenvolvimento da criança”. Ela ocorre nos casos em que os profissionais reconhecem o grande potencial que possuem as crianças, e sugerem, nas palavras<sup>43</sup> do autor, “um adestramento superprecoce e de maior intensidade [...] encurtando o período da infância [...] deixando de lado as etapas intermediárias”. Podemos verificar a prática em algumas salas de Educação Infantil, principalmente nas faixas etárias correspondentes aos três e quatro anos, nas quais alguns professores se preocupam com a aprendizagem apressada do alfabeto, pelas crianças, da escrita do nome, da recitação da sequência numérica, sem terem a base e as premissas necessárias para aprenderem determinados conceitos. Para o autor,

[...] abordar o problema dessa maneira é cientificamente irracional e muito perigoso na prática. Em primeiro lugar, não devemos nos esquecer que o objeto dessas primeiras influências pedagógicas ainda é uma criança pequena cujo organismo ainda está em crescimento e cujo sistema morfofuncional ainda está sendo formado, de modo que sua eficiência ainda é limitada. Qualquer sobrecarga ou fadiga excessiva causada por essa sobrecarga pode ter efeitos negativos na saúde da criança e causar um atraso no seu desenvolvimento físico e psíquico. Em segundo lugar, [...] qualquer educação forçada ou superprecoce pode destruir os próprios processos de desenvolvimento harmonioso da personalidade humana, interferindo na formação dos processos mais valiosos que ocorrem no momento em que o desenvolvimento desses processos encontram as condições mais favoráveis em um determinado período de idade (ZAPOROZHETS, 2014, p. 74, tradução nossa)<sup>44</sup>.

Com isso, temos uma formação parcial das crianças, pois contempla aspectos isolados do desenvolvimento infantil, sem considerar e respeitar as características próprias para cada idade. O ensino precoce pode prejudicar as crianças que estão no curso normal do seu desenvolvimento, atrapalhando e pulando etapas essenciais. Nosso intuito, no entanto, não é esse, mas garantir o desenvolvimento integral para os pré-escolares de acordo com as suas características e possibilidades.

Entendendo, de acordo com Moura (2007, p. 55) que “é de responsabilidade do adulto o estabelecimento de metas para o desenvolvimento das crianças, de modo que elas se integrem no seu grupo social”, e, de acordo com Vigotskii (2017, p. 114), que “o único bom ensino é o que se adianta ao desenvolvimento”, cabe ao professor conhecer as características e os níveis de desenvolvimento das suas crianças, como formam e se apropriam dos conceitos, para possibilitar ações e situações de aprendizagem potencializadoras para alcançar novos níveis.

Uma situação de aprendizagem que coloca a criança em atividade, possibilita que ela mobilize as funções psíquicas, desenvolva e transforme seu pensamento e se aproprie dos conceitos, inclusive das noções matemáticas. É por meio da atividade principal, no nosso caso o jogo de papéis na idade pré-escolar, que a criança se desprende das amarras situacionais e desenvolve a situação imaginária que, de acordo com os estudos de Vigotski e de Mukhina, conduz a criança à apropriação dos conceitos *científicos* e ao desenvolvimento do pensamento abstrato.

Considerando as questões sobre o desenvolvimento da criança destacadas no texto até aqui, apresentamos no quadro seguinte, de forma resumida e simplificada, as ações que consideramos necessárias para o

---

<sup>42</sup>Texto em espanhol: la concepción de la aceleración artificial del desarrollo del niño (ZAPOROZHETS, 2014, p. 74).

<sup>43</sup>Texto em espanhol: un adiestramiento superprecoz y de la mayor intensidad [...] acortando así el período de la infancia [...] dejando de lado las etapas intermedias (ZAPOROZHETS, 2014, p. 74).

<sup>44</sup>Texto em espanhol: enfocar así el problema es científicamente irracional y muy peligroso en la práctica. En primer lugar, no debemos olvidar que el objeto de estas influencias pedagógicas tempranas es aún limitada. Cualquier sobrecarga o fatiga excesiva provocada por esa sobrecarga podría producir efectos negativos en la salud del niño y causar un retraso en su desarrollo físico y psíquico. En segundo lugar, [...] cualquier educación forzada o superprecoz, puede destruir los propios procesos de desarrollo armónico de la personalidad humana, interfiriendo con la formación de los procesos más valiosos que se producen en el momento en que el desarrollo de estos procesos encuentran las condiciones más favorables en un determinado período de edad (ZAPOROZHETS, 2014, p. 74).

desenvolvimento do pensamento infantil, que, a nosso entendimento, devem ser realizadas para um bom desenvolvimento do pensamento matemático na idade pré-escolar.

Quadro 3: Desenvolvimento do pensamento matemático na idade pré-escolar

DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO NA IDADE PRÉ-ESCOLAR	
ACÇÕES	IMPORTÂNCIA
Bom desenvolvimento da linguagem	A forma na qual o conceito existe é a palavra; Palavra une a linguagem ao pensamento; A criança passa a generalizar pela palavra; Ela opera e confere significados às palavras; O conceito é impossível sem palavras.
Foco na atuação	É a forma primitiva de pensamento; Nela aparecem os motivos que mobilizam os pensamentos na compreensão do mundo simbólico; Se desenvolve o pensamento verbal e as capacidades intelectivas.
Plano de ação e Plano da linguagem	Distintos, mas se desenvolvem juntos; Nos primeiros anos o pensamento da criança é intuíto-atuante; Realiza a manipulação dos objetos sem prestar atenção nas características específicas; No pré-escolar a instrução é do tipo <i>espontâneo-reativo</i> , pois já possui a capacidade para compreender a base da instrução escolar, mas aprende os ensinamentos instruídos pelo professor quando coincidem com os interesses dela.
Ações externas e Imitação	Já no início da idade pré-escolar a criança consegue resolver problemas simples e práticos com objetos e instrumentos elementares, por meio das ações externas e da imitação. Mais tarde internaliza as ações.
Uso de signos	Passa a utilizar os objetos e as imagens substituindo por outros, utilizando-os como signos. Exemplo: palavra e número; Surgimento do pensamento imaginativo; Por meio da mediação dos signos, desenvolve as funções psíquicas superiores.
Situação social do desenvolvimento	Se for favorável, possibilita que a criança assimile os conceitos e tenha um desenvolvimento <i>omnilateral</i> .
Nível de formação dos conceitos do pré-escolar	COMPLEXOS (5 fases): ASSOCIATIVO: tem como referência qualquer relação percebida por ela; CONTRASTE: não aceita repetição na coleção; COMPLEXO EM CADEIA: combina ou forma elos entre determinadas características dos objetos ou palavras; DIFUSO: não tem clareza sobre o critério de escolha; PSEUDONCEITO: praticamente coincidem com os conceitos dos adultos.  As crianças não compreendem a realidade do mesmo modo que os adultos; reelaboram e reestruturam os acontecimentos; generalizam de modo diferente.
Condições adequadas para a formação de conceitos	As operações externas são substituídas por definições verbais; Diferenças substanciais entre as palavras imagens da criança e as palavras conceito dos adultos.
Trabalhar com os conceitos espontâneos	Processo complexo que depende da experiência anterior, dos conhecimentos já assimilados e das operações mentais que ela utiliza; Se desenvolvem nas atividades práticas, nas situações concretas e nas vivências imediatas; Garante a base para a apropriação dos conceitos científicos; Ocorrem por operações internas distintas dos científicos no pensamento; Serve como apoio para o desenvolvimento do conceito científico; Forma as estruturas indispensáveis nas propriedades inferiores e elementares do conceito científico; Incorporados pela interação social e cultural.
Possibilitar o pensamento empírico	Ocorre nas vivências experimentais, organizada sistemática e intencionalmente; Possibilita a passagem das relações imediatas às essenciais; A criança começa a se desligar parcialmente do concreto e estabelecer as representações gerais do objeto; É importante para o desenvolvimento do pensamento abstrato.
Incentivar a resolução de problemas do cotidiano	A pergunta é uma das formas mais evidentes da unidade do pensamento e da linguagem; Pensamento da criança começa a se manifestar nas ações para resolver problemas do seu cotidiano; Possibilita o desenvolvimento da inteligência esquemática; A partir dos interesses da criança, fazer surgir um problema que possa ser resolvido por situações imaginárias;

	<p>Aprende a generalizar;  Compreende em que consiste o problema;  Favorece o desenvolvimento mental e a linguagem falada;  Possibilita que se comuniquem e se expressem com sentido;  Desenvolve o espírito crítico, identificação de padrões.</p>
Utilizar as Situações emergentes do cotidiano	<p>Criação de situações problemas no cotidiano das crianças que criem motivos e mobilizem elas na busca pela solução.</p>

Fonte: Sistematizado pela autora, baseado em (LIUBLINSKAIA, 1973; MOURA, 2007; MOURA, 2023; RUBINSTEIN, 1973; SMIRNOV, 1960; VIGOTSKI, 2001; VIGOTSKI, 2009; VIGOTSKII, 2017; VIGOTSKI, 2021).

#### 4 PENSAMENTO MATEMÁTICO: DESENVOLVIMENTO NA CRIANÇA PRÉ-ESCOLAR

*A criança é feita de cem.  
A criança tem cem mãos, cem pensamentos, cem modos de pensar,  
de jogar e de falar.  
Cem, sempre cem modos de escutar as maravilhas de amar.  
Cem alegrias para cantar e compreender.  
Cem mundos para descobrir. Cem mundos para inventar.  
Cem mundos para sonhar.  
A criança tem cem linguagens (e depois, cem, cem, cem), mas  
roubaram-lhe noventa e nove.  
A escola e a cultura separam-lhe a cabeça do corpo.  
Dizem-lhe: de pensar sem as mãos, de fazer sem a cabeça, de  
escutar e de não falar,  
De compreender sem alegrias, de amar e maravilhar-se só na  
Páscoa e no Natal.  
Dizem-lhe: de descobrir o mundo que já existe e, de cem,  
roubaram-lhe noventa e nove.  
Dizem-lhe: que o jogo e o trabalho, a realidade e a fantasia, a  
ciência e a imaginação,  
O céu e a terra, a razão e o sonho, são coisas que não estão  
juntas.  
Dizem-lhe: que as cem não existem.  
A criança diz: ao contrário,  
as cem existem.<sup>45</sup>*

*(Loris Malaguzzi)*

O objetivo principal deste trabalho é compreender o desenvolvimento do pensamento matemático em crianças de três a cinco anos. No entanto, percebemos que antes de abordar especificamente esse tema, é fundamental compreender o processo de desenvolvimento da criança nessa faixa etária, suas características principais, bem como o papel da atividade prática, do professor e da mediação nesse processo. Além disso, consideramos essencial aprofundar nosso entendimento sobre a formação de conceitos, levando em conta os conceitos espontâneos e o pensamento empírico no contexto da Educação Infantil. Diante disso, neste capítulo vamos estabelecer relações entre os resultados encontrados nos capítulos anteriores com os três campos da Matemática destacados por Lorenzato (2006) para serem abordados na Educação Infantil: *numérico, espacial e medidas*. Com base nisso, buscamos traçar estratégias de ensino que integrem teoria e prática, estabelecendo as bases para o desenvolvimento do pensamento matemático nas crianças.

##### 4.1 AS BASES DO PENSAMENTO MATEMÁTICO INFANTIL

Compreende-se que o conhecimento matemático supera, e muito, o ensino espontâneo e prático de situações que as crianças vivenciam em seu cotidiano. A área da matemática desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo das crianças, de modo que a Educação Infantil se constitui em um espaço de ensino promotor para o desenvolvimento das crianças, principalmente no que se refere à introdução e formação para as bases dos conceitos matemáticos desde os primeiros anos de vida.

---

<sup>45</sup> Destacamos que compreendemos que Loris Malaguzzi não é considerado um autor histórico-cultural, mas, independentemente disso, a escolha do poema ocorreu devido ao nosso entendimento de que a criança é feita de múltiplas linguagens, inclusive a linguagem matemática, formada pelas suas relações históricas, sociais e culturais.

Segundo Lorenzato (2006), três campos matemáticos merecem destaque nessa etapa inicial: *numérico, espacial e medidas*. Esses campos são essenciais para a formação do conhecimento matemático, uma vez que cada um deles contribui de maneira única para o aprendizado de conhecimentos específicos.

O campo numérico concentra-se no estudo das quantidades e serve de base para o aprendizado da Aritmética. Nessa área, as crianças se apropriam dos números e suas representações, bem como desenvolvem noções de correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação, os quais são, de acordo com o autor, processos mentais básicos para o ensino da Matemática. A seguir, apresentamos um quadro com os processos e seus significados, de acordo com Lorenzato (2016, p. 25).

Quadro 4: Sete processos mentais para o ensino da Matemática para as crianças, segundo Lorenzato (2006)

PROCESSO	SIGNIFICADO
CORRESPONDÊNCIA	Ato de estabelecer a relação “um a um”, “um a vários” ou “vários a um”.
COMPARAÇÃO	Ato de estabelecer diferenças ou semelhanças
CLASSIFICAÇÃO	Ato de separar em categorias de acordo com semelhanças ou diferenças.
SEQUENCIAÇÃO	Ato de fazer suceder a cada elemento um outro sem considerar a ordem entre eles.
SERIAÇÃO	Ato de ordenar uma sequência segundo um critério.
INCLUSÃO	Ato de fazer abranger um conjunto por outro.
CONSERVAÇÃO	Ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição.

FONTE: Sistematizado pela autora, baseado em Lorenzato (2006).

Vamos compreender o que Lorenzato (2006) destaca sobre cada processo mental.

Além da *correspondência um a um*<sup>46</sup>, que se refere à associação de cada elemento de um conjunto a um único elemento de outro conjunto, nosso foco principal de pesquisa, de acordo com Lorenzato (2006), existem também a *correspondência de vários a um* e a *de um a vários*. A *correspondência de vários a um* refere-se à associação de vários elementos de um conjunto a um único elemento do outro conjunto, enquanto a *correspondência de um a vários* envolve a associação de um elemento de um conjunto a vários elementos do outro conjunto. Um exemplo disso seria uma professora atendendo a várias crianças. A compreensão de correspondência é essencial para a construção dos conceitos de número, para entender as quatro operações e para a noção de troca no sistema de numeração decimal.

Para abordar de modo facilitado esse processo com as crianças, o autor orienta percorrer quatro etapas. Na primeira, trabalha-se com a percepção visual direta, na qual, ao deparar-se com uma correspondência, os elementos estão dispostos de forma que a criança consiga correlacioná-los facilmente, baseando-se unicamente na percepção visual. Na segunda, insere-se a percepção visual indireta, dispondo os elementos de um conjunto de modo distinto da disposição do outro conjunto, de forma que a criança não consiga realizar a correspondência diretamente, como antes. A terceira fase envolve a percepção da correspondência de um elemento de um conjunto com vários elementos de outro conjunto, como o exemplo citado acima, no qual uma professora do conjunto de professoras corresponde a várias crianças do conjunto de crianças. E, por último, associação de uma mesma ideia presente em dois objetos diferentes. O autor cita como exemplo dessa etapa uma cartela contendo “os desenhos de martelo, trem, escova de dente, pé e árvore, e outra cartela com os desenhos de prego, folha, bota, trilhos e tubo de pasta de dente” e a criança consegue fazer a associação dos elementos corretamente (LORENZATO, 2006, p. 91).

A *comparação* é um processo essencial que desempenha papéis importantes na classificação, ordenação, inclusão e conservação. Por meio dela, as crianças conseguem estabelecer relações de tamanho, distância e quantidade, mesmo que ainda não saibam contar ou tenham formado o conceito numérico. Inicialmente, é

<sup>46</sup>Também conhecida por correspondência biunívoca.

recomendado que as primeiras comparações sejam feitas entre dois elementos da mesma categoria. Comparar três elementos é mais complexo, pois além da comparação em si, é necessário lidar com a relatividade entre eles e com a transitividade. Esses processos são difíceis para as crianças menores. Na relatividade, dados três elementos  $a$ ,  $b$  e  $c$ , o elemento  $a$  pode ser maior que o elemento  $b$  e menor que o elemento  $c$ , assim ele é maior ao mesmo tempo em que é menor. Na transitividade, por sua vez, “algumas crianças percebem a relação que existe entre  $a$  e  $b$  e entre  $b$  e  $c$ , mas podem não perceber a relação entre  $a$  e  $c$ , decorrente das duas comparações já efetuadas por ela” (LORENZATO, 2006, p. 98). O processo de comparação é o ponto de partida para se entender a adição e a subtração. Ao comparar dois conjuntos da mesma espécie, sendo um maior que o outro, é possível provocar a criança a pensar que ações são necessárias para que os conjuntos fiquem com a mesma quantidade.

Baseando-se nos atributos comuns ou diferentes entre os elementos, a criança realiza a *classificação*. Esse processo depende diretamente da comparação e é fundamental para a percepção da inclusão, da ideia de conter, estar contido e de subconjunto. Para classificar é preciso comparar e estabelecer um critério, baseado nos atributos dos elementos examinados. Para realizar esse processo é fundamental que a criança observe, manuseie e verbalize o que está percebendo no objeto. Lorenzato (2006, p. 105) sugere seguir a sequência:

1 – agrupamento de objetos que possuem alguma coisa em comum, facilmente perceptível [...]; 2 – continuação da classificação por observação, isto é, o professor começa a fazer uma classificação sem explicar qual é o critério utilizado e as crianças, por observação, devem continuar a classificar pelo mesmo critério. [...]; 3 – classificação de objetos que exige descoberta de um critério. [...] As crianças devem descobrir um critério para separá-los, tal como: comestível ou não, mole/duro, cor etc.; 4 – classificação de mesmos objetos por distintos critérios [...]; 5 – classificação dentro de outra classificação. Exemplos: [...] ao chegar das compras de supermercado, escolher o que vai para a geladeira. [...] dado um conjunto de sólidos geométricos, separá-los por ter ou não pontas, e estes, por rolaem ou não.

A *sequenciação* envolve a sucessão de elementos, em que cada um é seguido por outro de forma aleatória, sem critérios pré-determinados. Sua relevância reside na criação de contraste com a *seriação*, na qual a ordem dos elementos influencia os resultados. Desse modo, a *seriação* é também chamada de ordenação, pois obedece a um critério preestabelecido. Sua compreensão é essencial para formar o conceito de número e para compreender o vocabulário correspondente à ordenação, como primeiro, segundo, terceiro. Para elaborar a *seriação*, o autor sugere iniciar com objetos cujas diferenças estejam bem evidentes, focado em um atributo apenas e com, no máximo, quatro objetos. Ele instrui, também, organizar a ordem inversamente, sempre que possível.

Apesar de a ideia de *inclusão* estar presente em praticamente todas as relações entre as crianças e as pessoas desde muito cedo, esse é um processo de difícil percepção não apenas para as crianças, mas também para os adultos. Intrínseca nesse processo estão as noções de pertinência e abrangência, além da comparação e da classificação. Aos poucos, as crianças aprendem que pertencem à uma escola, a qual pertence a um bairro, inserido em uma cidade, pertencente a um estado, situado no Brasil, por exemplo. Para compreender o conceito de número essa noção é essencial, pois será importante que as crianças percebam que não existe a numeração posterior, sem a anterior. Por exemplo, não existe o cinco sem o quatro, o quatro está incluído no cinco.

Por fim, o processo mental relacionado à *conservação* vai conferir às crianças a capacidade de compreender que um objeto não se altera, mesmo que sua posição seja alterada. O domínio desse processo pode ser verificado quando a criança compreende que diante de duas filas com a mesma quantidade de elementos, mesmo que dispostos de modo diferente, em que uma delas contém um espaçamento maior entre os elementos, as duas filas possuem a mesma quantidade. Segundo o autor, a conservação é fundamental para compreender a

*reversibilidade*, muito utilizada para se apropriar dos conhecimentos da aritmética e da geometria nos anos seguintes.

No campo numérico, por meio de jogos, brincadeiras de papéis, atividades plásticas, produtivas e situações emergentes do cotidiano, as crianças desenvolvem a noção de quantidade, compreendem os processos mentais e estabelecem relações entre os números, sendo o ponto de partida para o entendimento dos conceitos matemáticos mais avançados.

O campo espacial, por sua vez, tem como foco o estudo das formas e auxilia no aprendizado da Geometria. A percepção do espaço é fundamental para qualquer atividade da criança. Nessa área, as crianças investigam e trabalham com as características das diferentes formas, como quadrados, retângulos, círculos e triângulos. Por meio de atividades que envolvem a manipulação de objetos, a visualização de figuras, concatenadas à atividade principal da criança, elas começam a compreender as propriedades e relações espaciais, desenvolvendo noções como tamanho, posição, orientação e simetria.

Por fim, o campo das medidas relaciona-se aos dois campos anteriores, integrando a Geometria com a Aritmética. Nessa área, as crianças compreendem as grandezas, como comprimento, massa, capacidade e tempo. Esse campo permite que as crianças estabeleçam conexões entre as características das formas, as quantidades numéricas e as medidas, ampliando sua compreensão do mundo ao seu redor (LORENZATO, 2006). Em sala de aula, devemos iniciar contemplando as noções de

grande/pequeno, maior/menor, grosso/fino, curto/comprido, alto/baixo, largo/estrito, perto/longe, leve/pesado, vazio/cheio, mais/menos, muito/pouco, igual/diferente, dentro/fora, começo/meio/fim, antes/agora/depois, cedo/tarde, dia/noite, ontem/hoje/amanhã, devagar/pressa, aberto/fechado, em cima/embaixo, direita/esquerda, primeiro/último/entre, na frente/atrás/ao lado, para frente/para trás/para o lado, para a direita/para a esquerda, para cima/para baixo, ganhar/perder, aumentar/diminuir (LORENZATO, 2006, p. 24).

Essas noções precisam ser trabalhadas no cotidiano das crianças, pois estão relacionadas com os campos matemáticos mencionados e criam bases para os conceitos de tamanho, lugar, distância, forma, quantidade, número, capacidade, tempo, posição, medição, operação, direção, volume, comprimento e massa (LORENZATO, 2006).

Retomando o que estudamos nos capítulos anteriores, queremos ressaltar que a criança, no período referente à Educação Infantil, de acordo com a Teoria Histórico-Cultural, possui características marcantes e bem específicas em seu desenvolvimento. Nesta idade, ela passa por notável desenvolvimento da linguagem, principalmente oral, movido pela percepção, a sensação e a memória, funções psíquicas que estão em maior operação nesse período, proporcionando mudanças significativas no conjunto de seu desenvolvimento. Por isso, tais funções possuem uma importância fundamental na forma como as crianças adquirem informações e estabelecem relações com o seu entorno.

Por volta dos três anos, elas começam a desenvolver a autopercepção, identificando seus interesses e desejos individuais. Permanecem atentos e concentrados em uma mesma atividade, podendo chegar a aproximadamente 30 a 50 minutos para o pré-escolar menor, enquanto para o maior pode chegar a uma hora e meia. As atividades da criança de três a cinco anos estão orientadas para sua atuação prática. A formação de conceitos encontra-se no nível dos complexos. Os conceitos espontâneos e o pensamento empírico desempenham um papel importante para a apropriação dos conceitos científicos. Nesse sentido, a utilização de perguntas e problemas emergentes do cotidiano são estratégias metodológicas eficazes para envolvê-las e promover a

apropriação dos conhecimentos (LIUBLINSKAIA, 1979; MOURA, 2023; MUKHINA, 1996; VIGOTSKI, 2009; VYGOTSKI, 1996).

Assim, o ensino dos campos espacial, numérico e das medidas, por meio de estratégias metodológicas e pedagógicas, como a resolução de problemas e dos problemas emergentes do cotidiano, adequadas ao estágio do desenvolvimento das crianças de 3 a 5 anos, possibilita que elas estabeleçam contato com as noções matemáticas essenciais e construam a base para o aprendizado futuro da Aritmética e da Geometria.

## 4.2 CAMPOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Nesta seção, aprofundamos o estudo dos três campos matemáticos mencionados por Lorenzato (2006), de forma específica. Iniciamos com o campo numérico, em seguida abordamos o campo espacial e, por último, apresentamos o campo das medidas. Nesse sentido, buscamos integrar teoria e prática ao pensar em estratégias de ensino que sejam promotoras de um desenvolvimento *omnilateral* para as crianças de três a cinco anos.

### 4.2.1 Campo Matemático: Numérico

A *linguagem escrita* constitui-se pela *linguagem da palavra escrita* e pela *linguagem matemática*. As duas são produções humanas decorrentes da criação do registro e da escrita. Embora as duas sejam linguagens de registro, a *linguagem da palavra escrita* e a *linguagem matemática* evoluíram por caminhos distintos. Por um lado, alguns registros tornaram-se letras, com a função de compor as palavras para qualificar as coisas, realizando a narrativa, descrevendo e qualificando os processos e as relações; e, por outro lado, alguns registros tornaram-se numerais, com a função de quantificar as coisas e “formalizar as variações quantitativas em sistemas numéricos lógicos” (MOURA, A., 2016, p. 283).

A noção intuitiva de quantidade no homem é limitada ao número quatro, segundo Ifrah (2009). Para quantidades maiores que o quatro, nossa visão global fica gradativamente confusa e apresenta maiores dificuldades de distinção, vai piorando quanto maior for a quantidade da coleção, porque “o olho não é um ‘instrumento de medida’ suficientemente preciso: seu poder de percepção direta dos números ultrapassa muito raramente – para não dizer nunca – o número 4!” (IFRAH, 2009, p. 21).

Um exemplo de situação pedagógica que pode ser realizada para trabalhar com a percepção direta e a sua superação é a brincadeira de banca de frutas, ou de outro item. O professor organiza, em colaboração com as crianças, pelo menos quatro bancas de frutas. Em uma coloca 2 unidades de uma determinada fruta, banana, por exemplo. Em outra, coloca 4 unidades de maçãs. Nas outras duas aumenta a quantidade, colocando, por exemplo, 7 laranjas em uma e 9 limões em outra. Questiona às crianças as quantidades de frutas em cada banca, com o intuito de controle de quantidades, para saber ao final do dia quantas foram vendidas. Elas devem chegar à resposta apenas observando as frutas. Possivelmente demonstrarão facilidade em determinar as quantidades para as bancas com 2 e 4 frutas, mas, por outro lado, dificuldade para determinar a quantidade das outras bancas, necessitando utilizar outros procedimentos para chegar ao resultado.

Segundo o autor, este é o núcleo primitivo de nossa aritmética atual. Mas, a percepção direta é insuficiente para o domínio de coleções com grandes quantidades e com quantidades aproximadas, então, devido à necessidade, o homem inventou procedimentos mentais que permitiram superar a noção intuitiva e avançar no mundo dos números.

A *correspondência um a um* foi a base para o desenvolvimento de métodos mais avançados de contagem. Com ela, mesmo sem saber contar, é possível comparar duas coleções de objetos e verificar qual é a maior ou menor delas. Ela “é o modo de controle da variação de quantidades, em que cada elemento de um conjunto de controle deve corresponder a um elemento do segundo conjunto (aquele a ser controlado)” (MOURA, 2023, p. 34).

Os donos de rebanhos precisavam conferir se todas as ovelhas que foram para a pastagem retornavam. Essa provavelmente foi a primeira necessidade prática que provocou a contagem abstrata. É possível reproduzir essa ação com as crianças, em uma situação desencadeadora de aprendizagem, proposta por Moura (2023, p. 37): História virtual do conceito – O Curupira. Na história, o personagem passa por uma situação na qual precisa levar todos os bichos da floresta até um ponto distante de um caçador que está nas redondezas. O caçador está em busca dos animais para tirar-lhes o couro. Com um forte assobio, Curupira reúne todos os animais da floresta. O problema é que ele não sabe contar, então ele está com dificuldades para saber se todos os animais chegarão em segurança e salvos até a outra clareira. Assim, o professor convida as crianças para ajudarem a resolver o problema do Curupira.

Mais tarde, quando surgem as relações de trocas comerciais, as cobranças de impostos e a necessidade do controle de pessoas no exército, a *correspondência um a um* também foi fundamental, pois com ela “podemos obter resultado mesmo se a linguagem, a memória ou o pensamento abstrato são completamente falhos” (IFRAH, 2009, p. 30). Os recursos adotados para os procedimentos foram vários. Alguns povos utilizaram conchas, pérolas, ossos, enquanto outros usaram nós em cordas, grãos, até chegarem aos dedos das mãos ou membros do corpo. O corpo humano foi considerado a origem da aritmética e a primeira calculadora (IFRAH, 2009).

De acordo com o autor, as crianças a partir dos 15 meses já são capazes de realizarem o procedimento de correspondência um a um e a propriedade de equiparação nas brincadeiras. Ifrah (2009) ilustra um exemplo em que uma criança se depara com uma coleção de bonecas e outra de cadeiras, com quantidades desiguais, onde há mais bonecas ou mais cadeiras. Ao tentar distribuir os objetos de forma equiparada, a criança *compara* as quantidades e experimenta uma sensação de insatisfação, pois pelo menos um dos objetos acaba ficando sem par. Isso demonstra a capacidade da criança de "operar" com diferentes quantidades, mesmo sem saber contar (IFRAH, 2009).

Os momentos de distribuição de objetos e materiais durante o dia, nos espaços de educação infantil, também são oportunidades para se trabalhar as relações de correspondência e de comparação de quantidades, pois sempre há dois conjuntos relacionados: o conjunto de pessoas e o conjunto de coisas. Nesse sentido,

Situações emergentes do cotidiano, da experiência das crianças a partir do lugar onde vivem e brincadeiras conhecidas podem ser utilizadas com o objetivo de criar situações de ensino e de aprendizagem da correspondência um a um. É interessante que sejam situações reais e significativas para as crianças, e que contenham o desafio do controle do movimento de quantidades (MOURA, 2023, p. 61).

Por exemplo, nos momentos de refeição, pode-se questionar as crianças como fazer para saber se haverá pratos ou copos suficientes, de modo que cada criança fique com um prato e um copo. Além disso, também é possível problematizar as relações de correspondência e comparação, na distribuição e escolha de brinquedos pelas crianças. Por exemplo, a quantidade de crianças ser maior que a quantidade de brinquedos ou, ainda, a quantidade de brinquedos ser maior que a de crianças, sendo que cada uma pode escolher dois brinquedos. O

importante é orientar a atenção e o pensamento da criança para buscar soluções, mediadas pelo adulto responsável.

Também é possível criar situações em que os líquidos são comparados, permitindo que um copo contenha mais que outro, para desenvolver a compreensão das noções de quantidade, como “*mais que*”, “*menos que*” e “*igual a*”. Sempre que possível, incentivar a participação ativa das crianças na distribuição dos materiais e no enchimento dos copos, para que elas possam identificar problemas e pensar em estratégias para resolvê-los. Dessa forma, elas trabalharão com desafios práticos relacionados à correspondência, comparação e quantidade.

Ao planejar situações emergentes do cotidiano, o importante está em desafiar as crianças para controlar, movimentar, comparar e marcar quantidades, como nos exemplos citados acima, sem precisar utilizar o numeral.

Pela contagem um a um, a criança lida principalmente com o aspecto cardinal do número, possibilitando a conquista da conservação das quantidades. E mediante a comparação de quantidades, desenvolve-se outro aspecto constitutivo do número: o aspecto ordinal. [...] O domínio da estratégia da correspondência um a um é importante instrumento para a compreensão do número, pois essa noção passou inicialmente pela comparação de quantidades com outras quantidades, o que possibilita à criança incluir uma quantidade menor numa maior e ordenar as quantidades (MOURA, 2023, p. 34).

No controle das quantidades, o homem utilizou como objetos auxiliares da contagem as pedras, gravetos e nós. Mas, nesse processo, precisou organizar tais objetos. Produziu-se, então, a necessidade das relações de sucessão e o “conceito de inclusão hierárquica, que é a compreensão de que cada quantidade se forma a partir da anterior, adicionando mais um. Este conceito é fundamental na construção do número” (MOURA, 2023, p. 64).

De acordo com Ifrah (2009), o corpo humano foi utilizado por muito tempo (e ainda é) como um instrumento de contagem. As pessoas estabeleciam uma certa quantidade de partes do corpo em uma determinada ordem, obedecendo sempre a mesma sucessão e, aos poucos, as partes do corpo eram trocadas por objetos ou símbolos, tornando esse procedimento numérico e abstrato. Foi por meio do seu próprio corpo que o homem desenvolveu a faculdade de contar. Nas palavras do autor:

Enquanto o ser humano recorrer ao artifício da contagem abstrata, as diversas partes de seu corpo aí estarão para lembrar-lhe a origem humana, propriamente antropomórfica, desta etapa que é, sem dúvida, a mais decisiva de sua evolução mental. [...] Pelo que sabemos, a contagem é com efeito um *atributo exclusivamente humano*: diz respeito a um fenômeno mental muito complicado, intimamente ligado ao desenvolvimento da inteligência (IFRAH, 2009, p. 44, grifos do autor).

A ação de contar é diferente da percepção direta, embora as duas sejam importantes. Enquanto a percepção direta é um atributo natural, a ação de contar é algo que precisa ser aprendido. O número demorou muito tempo para ser conceituado. Mesmo que cada povo, de acordo com a sua cultura, encontrou uma forma para distinguir os tamanhos das coleções dos objetos, faziam-na perceptivelmente. Não identificavam as propriedades dos números, nem nominavam grandes quantidades. Mais tarde, com o desenvolvimento da inteligência, isso foi superado. Aos poucos eles conseguiram definir algumas propriedades dos números e só muito tempo depois distinguiram o número abstrato, separado da coleção de objetos concretos (ALEKSANDROV; KOLMOGOROV; LAURENTIEV, 1973).

Sobre a definição de número, Aleksandrov, Kolmogorov e Laurentiev (1973, p. 26, tradução nossa), dizem o seguinte:

[...] um número (tal como dois, cinco, etc.) é aquela propriedade das coleções de objetos que é comum a todas as coleções cujos objetos podem colocar-se em correspondência biunívoca<sup>47</sup> uns com os outros, e que é diferente naquelas coleções para as quais tal correspondência é impossível. Para descobrir esta propriedade e distingui-la claramente – isto é, para formar o conceito de número e dar-lhe um nome: seis, dez, etc. – foi necessário comparar entre si muitas coleções de objetos. Durante gerações e gerações a gente repetiu a mesma operação milhares de vezes e deste modo descobriu os números e as relações entre eles<sup>48</sup>.

Para contar é necessário que se mobilizem funções psíquicas que auxiliam e possibilitam essa operação. De acordo com Ifrah (2009, p. 44), para contar é preciso destinar a cada objeto da coleção um símbolo, que pode ser uma palavra, um gesto ou até mesmo um sinal gráfico, correspondente à sequência natural dos números inteiros. Também deve haver uma ordem, começando pela unidade e passando por cada um dos objetos, sem repetição, até o último elemento. Assim, cada um dos símbolos será o “número de ordem do elemento ao qual foi atribuído. E ‘o número de integrantes deste conjunto’ será o número de ordem do último de seus elementos”. A partir da contagem, os homens passaram a perceber as propriedades e as relações entre os números. A sucessão oral e escrita dos números naturais, assim como o sistema de numeração e a base da aritmética desenvolveram-se a partir da ação de contar.

Segundo Ifrah (2009), os aspectos da cardinalidade e da ordinalidade são consideravelmente importantes na compreensão do conceito do número. A cardinalidade se baseia no princípio da equiparação e a ordinalidade se baseia nos princípios de agrupamento e de sucessão. Lorenzato (2006) também os considera fundamentais e analisa que eles acontecem interpondo-se uns aos outros, em um processo não-linear, no qual a criança se apropria deles em um movimento de vai e vem entre um e outro na elaboração dos conceitos.

E para que se saiba contar, conferindo sentido aos números, Ifrah (2009, p. 45) estabelece três condições necessárias:

- ele deve ser capaz de atribuir um “lugar” a cada ser que passar diante dele;
  - ele deve ser capaz de intervir para introduzir na unidade que passa a lembrança de todas as que a precederam;
  - ele deve saber conceber esta sucessão simultaneamente.
- [...] a organização dos conceitos numéricos segundo uma ordem de sucessão invariável consiste na ideia que torna os números inteiros verdadeiras coleções de entidades abstratas, obtidas sucessivamente, a partir de “1”, por acréscimo suplementar de uma unidade.

Por isso, o princípio da correspondência um a um e o princípio da ordenação numérica são fundamentais para a capacidade intelectual da contagem, pois são processos nos quais a criança realiza a comparação e compreende que a sua contagem deve iniciar pelo número 1 e, para cada elemento, deve acrescentar uma unidade, obedecendo a uma ordem (IFRAH, 2009; MOURA, 2023). Assim, entendemos que o processo de aprendizagem

---

<sup>47</sup>Definição Correspondência biunívoca: É o procedimento que chamamos anteriormente no texto de correspondência um a um. Dados dois conjuntos A e B, dizemos que eles estão em correspondência biunívoca quando a cada elemento de A corresponde um único elemento de B, e reciprocamente.

Disponível em: <http://ecalculo.if.usp.br/funcoes/modulo/cbiunivoca.htm>. Acesso em 29 out. 2022.

<sup>48</sup>Texto em espanhol: [...] un número (tal como <<dos>>, <<cinco>>, etc.) es aquella propiedad de las colecciones de objetos que es común a todas las colecciones cuyos objetos pueden ponerse en correspondencia biunívoca unos con otros, y que es diferente en aquellas colecciones para las cuales tal correspondencia es imposible. Para descubrir esta propiedad y distinguirla claramente – esto es, para formar el concepto de número y darle un nombre: <<seis>>, <<diez>>, etc. – fue necesario comparar entre sí muchas colecciones de objetos. Durante generaciones y generaciones la gente repitió la misma operación millones de veces y de este modo descubrió los números y las relaciones entre ellos (ALEKSANDROV; KOLMOGOROV; LAURENTIEV, 1973, p. 26).

da recitação da sequência numérica é rápido, enquanto o da aprendizagem adequada do conceito de número e da contagem são demorados e desenvolvidos gradativamente.

O jogo de percurso tradicional, realizado em um tabuleiro pequeno ou de modo ampliado no chão, em um espaço maior, como a sala ou o pátio da escola, associado a um dado, é uma possibilidade de ação a ser realizada com as crianças para se apropriarem das noções de correspondência um a um, comparação, inclusão hierárquica, ordenação, seriação, sequenciação e conservação. Pode-se inserir uma brincadeira de papéis ou uma temática, em que cada peão é um personagem de uma história lida, ou que são representantes de uma sociedade, em busca de um objetivo comum. Esses incrementos promovem maior participação e envolvimento das crianças no jogo. De acordo com Moura (2023), esse jogo confere possibilidades de observação ao professor com relação à aprendizagem da criança. Ele pode verificar as estratégias utilizadas por ela para relacionar a quantidade sorteada no dado com a quantidade de casas a ser percorrida; se ela chega ao resultado e qual estratégia utiliza; se conta um a um os pontos do dado, apontando com o dedo ou fazendo leitura fotográfica; se realiza a contagem incluindo a casa na qual se encontra; se cria estratégias para vencer o jogo; e se segue regras (MOURA, 2023).

No entanto, segundo Moura (2023), a correspondência um a um foi insuficiente para atender demandas maiores do ser humano. Então, foram desenvolvidas outras operações do pensamento que agilizaram e organizaram esse processo, como a contagem por agrupamento.

Nesta direção, possibilita-se à criança relativizar o valor da unidade, ou seja, compreender que dizer “um” não significa referir-se sempre a uma unidade de objeto, mas depende de quanto vale este “um”. Pode ser, por exemplo, um que vale um, quando contam-se os objetos de um conjunto, unidade por unidade; ou um que vale dois, quando contam-se de duas em duas unidades; ou um que vale dez, quando se agrupa de dez em dez unidades (MOURA, 2023, p. 78).

No contexto do pensamento numérico, o *cálculo* é uma produção humana com o objetivo de contribuir com a contagem e simplificar a técnica do controle das quantidades. Do mesmo modo, para controlar e registrar as quantidades o ser humano criou, como já vimos, as operações mentais, mencionadas anteriormente, e a *base numérica decimal*<sup>49</sup>.

O *ábaco* é, por sua vez, uma ferramenta física criada para realizar o cálculo com grandes quantidades. Assim, a contagem, o ábaco e suas regras constituem o *cálculo* manual, que pode ser feito no papel, escrito, utilizando o *algoritmo*<sup>50</sup> e os algarismos. O numeral Indo-arábico, elaborado pelo homem, é um sistema poderoso de representação numérica, pois é eficiente, prático, simples, rápido, de fácil memorização e possibilita a representação de grandes quantidades com menor número de repetições (MOURA, 2023). Porém, mesmo sendo capaz de desenvolver o cálculo manual, escrito ou não, que possibilita o desenvolvimento da linguagem matemática e das noções matemáticas, ainda não temos o *pensamento numérico* (MOURA, A., 2016).

O algarismo não é um número. É uma representação de uma grande síntese histórica do homem no seu esforço para registrar o movimento das quantidades; é uma representação escrita que converte o cálculo manual em cálculo escrito. Seja manual, seja escrito, o cálculo operacional mecânico não gera pensamento numérico. Contar com algarismo hindu não significa pensar numericamente, assim como o cálculo manual, com ou sem o ábaco, não implica, em si e por si,

<sup>49</sup>Base numérica decimal: A cada dez objetos agrupados, separa-se um objeto do grupo, representando a totalidade. Sua base numérica é composta por dez algarismos: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}.

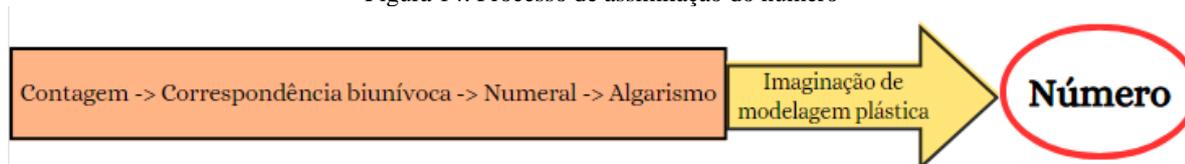
<sup>50</sup>Algoritmo: Comando numérico operacional que determina e dirige determinado cálculo que, até a invenção da máquina digital eletronicamente programável, era essencialmente manual. Com o algarismo, o cálculo manual tornou-se cálculo escrito manual, cujo princípio ativo é o algoritmo (MOURA, A., 2016, p. 286).

a existência e desenvolvimento do pensamento numérico. O desenvolvimento deste exige que o sujeito que conta o faça intencionalmente, em resposta ao controle de quantidades de um problema que lhe é significativo (MOURA, A., 2016, p. 285).

Por vezes ensinamos técnicas de contagem acreditando estar desenvolvendo o pensamento numérico. No entanto, o número é a quantidade abstraída no pensamento. A mente desenvolve a capacidade de pensar numericamente quando realiza o processo que começa na “intuição” e vai, por meio de modelos mentais, até a plasticidade imaginativa, conseguindo obter as quantidades (MOURA, A., 2016).

O esquema a seguir foi desenvolvido por Anna Regina Lanner de Moura (2016, p. 304) para representar o processo da assimilação do número.

Figura 14: Processo de assimilação do número



Fonte: Moura, A. (2016, p. 304).

Segundo a autora (2016, p. 304, grifos da autora):

O cálculo numérico tem como base o cálculo operacional do trabalho humano, esteja ele na forma manual ou escrita. Mas não decorre dele automaticamente. Ele se faz como abstração da contagem. A contagem gera correspondência biunívoca, que, no cálculo manual, permanece no campo visual e no alcance do toque e, no cálculo escrito, permanece subentendida. O aspecto matemático (o pensamento numérico) não está na cadeia causal técnica que tem como pressuposto a contagem. Ele se faz no desenvolvimento algébrico que toma esta técnica e, com base nela, faz a sua abstração por meio da produção mental de vários modelos numéricos, tantos quantos forem necessários para a aplicação generalizada em todas as situações da vida. O número é o pensamento da quantidade abstraído de qualquer referência concreta. Ele resulta de um desenvolvimento da intuição até a produção de uma plasticidade imaginativa que captura instantaneamente as quantidades por meio de modelos mentais. Ao desenvolver essa imaginação, a mente torna-se capaz de *pensar numericamente*, isto é, de aprofundar a técnica da contagem até a abstração *número*.

De acordo com Vygotski (2000), a percepção da criança está relacionada com a capacidade de calcular, por isso, para uma compreensão do processo do cálculo de modo satisfatório, é importante que a percepção numérica e a percepção das formas estejam bem desenvolvidas. A percepção e a mediação conduzem a criança no processo para ultrapassar da *aritmética natural* para a *aritmética cultural*<sup>51</sup>, adquirida no ensino sistematizado. As crianças possuem muitas noções matemáticas adquiridas dos meios familiar e social, nos quais convivem. O ensino na escola precisa conduzir à superação da matemática informal para a matemática cultural.

O autor também explica que, por meio da percepção, as crianças utilizam o princípio de ordenação para identificar a ausência de elementos em um conjunto. A percepção direta nos permite perceber a falta de um elemento em um conjunto organizado em filas, por exemplo, mas nos impede de perceber a ausência de uma pessoa em uma multidão. Além disso, destaca que as crianças agem da mesma maneira e que a composição de figuras é um jogo aritmético importante para auxiliar nesse processo.

<sup>51</sup>A aritmética natural está relacionada com os conhecimentos aritméticos apropriados pela criança nas suas relações e interações com o ambiente, sem a mediação do adulto. A aritmética cultural está relacionada ao ensino sistematizado da aritmética, no qual a criança se apropria dos conhecimentos matemáticos mais elaborados (VYGOTSKI, 2000).

Para explicar, Vygotski (2000) cita o exemplo de um grupo de crianças brincando com peças, em que elas buscam construir algo que possa ser comparado, estabelecendo uma unidade de cálculo, um denominador comum. Ele detalha um episódio no qual algumas crianças estão construindo tratores, e uma delas decide construir um relógio. As outras crianças percebem que, com a construção do relógio, não é mais possível fazer uma comparação direta entre as peças, pois perderam o denominador comum. Assim, ficam insatisfeitas e exigem que o colega construa um trator, insistindo na necessidade de ter uma unidade de medida. Situações como essa podem ser provocadas nas atividades de construção com blocos das crianças, nas quais o professor pode propor a construção de acordo com um modelo, depois impor certas condições e desafios para a construção, de modo que incentive as crianças a encontrarem soluções e, por último, incentivar que façam construções a partir de uma ideia, como um brinquedo – como o trator – no caso analisado anteriormente.

O autor comenta ainda a passagem da aritmética direta para a mediada, destacando como o momento mais importante na aritmética das crianças, no qual elas utilizam meios auxiliares para desenvolver suas ações. Como exemplo, relata outra situação, na qual quatro crianças possuem seis fichas para a construção de um trator. Após a distribuição, restam cinco fichas. Para o adulto que já possui domínio da aritmética, o resto não pode ser superior ao número de participantes, mas as crianças interpretam de modo diferente: elas escolhem uma figura para ser a unidade de medida, como um trator. A figura só pode ser formada por seis fichas, portanto, cinco é uma quantidade insuficiente e é resto. A operação é mediada, porque o trator é utilizado como um meio auxiliar.

[...] A cultura fundamental no desenvolvimento do cálculo está na passagem da percepção direta da quantidade para a mediada, no fato de que a criança começa a equiparar as quantidades com determinados signos, a operar com tais signos (VYGOTSKI, 2000, p. 208, tradução nossa)<sup>52</sup>.

Segundo o autor, essa transição é marcada pela capacidade de dominar os signos, símbolos e regras, na substituição das operações com objetos para operações com sistemas numéricos. Não é um momento tranquilo para a criança, pelo contrário, é confuso e conflituoso. Aqui há uma forte ruptura no desenvolvimento que a criança vinha tendo com o que passa a realizar. Na primeira etapa do desenvolvimento aritmético, a forma constituída de uma ordenação e regularidade é muito importante para a criança perceber diretamente a quantidade de um conjunto. Segundo o autor, um arranjo ordenado estimula e favorece o desenvolvimento da aritmética natural. Assim, a percepção das formas é um passo muito importante e marca o início do desenvolvimento aritmético.

Como regra geral podemos enunciar a seguinte tese: a criança que tem dominado a forma, conta com exatidão, mas a que se confunde na forma, se confunde também no cálculo. No entanto, [...] basta aliviar o conflito para que diminua o número de erros cometidos pelas crianças (VYGOTSKI, 2000, p. 210, tradução nossa)<sup>53</sup>.

O domínio da forma é importante e essencial para a criança na fase da obtenção da aritmética natural, porém ele passa a atrapalhar e dificultar na fase da operação aritmética. Embora a criança passe a operar com as formas e fazer isso com muita facilidade, essa operação é característica da aritmética natural e deve se separar da

---

<sup>52</sup>Texto em espanhol: es el momento más importante em el desarrollo aritmético del niño. [...] La cultura fundamental en el desarrollo del cálculo radica en el paso de la percepción directa de la cantidad a la mediada, al hecho de que el niño comience a equiparar las cantidades con determinados signos, a operar con tales signos (VYGOTSKI, 2000, p. 208).

<sup>53</sup>Texto em espanhol: Como regla general podemos enunciar la siguiente tesis: el niño que ha dominado la forma, cuenta con exactitud, pero el que se embrolla en la forma, se embrolla también en el cálculo. Sin embargo, [...] basta con aligerar el conflicto para que disminuya el número de errores cometidos por los niños (VYGOTSKI, 2000, p. 210).

criança no próximo nível, da aritmética cultural. A criança pode ter a tendência a permanecer na fase da operação com as formas, porque é mais fácil para ela, mas isso a impede de avançar para operar com os signos. Assim, em um momento de viragem no seu desenvolvimento, a criança percebe que fica limitada a operar com as figuras somente, e isso contribui para que ela transite à aritmética mediada (VYGOTSKI, 2000).

Segundo Leontiev (2005), o desenvolvimento das operações aritméticas ocorre em estágios e tem como condição básica a capacidade de distinguir a quantidade como uma característica conhecida. Ele orienta que as operações aritméticas começam a surgir a partir do momento em que a criança passa das operações com figuras para as mediadas com quantidades. Inicialmente a criança se apoia em instrumentos mediadores externos e depois em ações auxiliares internas. Por exemplo, inicialmente a criança precisa do auxílio de um material concreto para realizar a contagem, como pedras. Conforme seu pensamento fica mais elaborado, ela passa a utilizar o algarismo como recurso mnemônico representativo da quantidade, não necessitando mais separar uma pedra para cada unidade.

O autor destaca que é difícil estabelecer a linha divisória entre os momentos nos quais a criança utiliza as operações externas daqueles nos quais ela passa a utilizar as internas, mas afirma que “[...] antes que uma operação aritmética possa ser concluída usando sinais internos, deve ser suportada por sinais externos” (LEONTIEV, 2005, p. 83, tradução nossa)<sup>54</sup>. No mesmo sentido, o estudo de Leontiev aponta que a nomeação da série ordinal primitiva é, ao mesmo tempo, uma pré-condição para o desenvolvimento das operações aritméticas e o resultado dele. Nem sempre o uso dos dedos vai indicar um cálculo, ele pode ser unicamente para nomear quantidades ou uma forma de expressão, mas o uso é uma pré-condição que possibilita às crianças a realização da contagem usando os dedos (LEONTIEV, 2005). No entanto, as operações aritméticas

[...] começam apenas quando o numeral se torna um número, ou seja, quando começa a ter características correspondentes e específicas. [...] não estamos contando quando estamos listando ou percebendo diretamente a quantidade. Para ter uma operação aritmética é preciso ter um sinal aritmético, um sinal que não se origina da abstração inicial resultando em um numeral, que fornece apenas a possibilidade de nomear recursos, mas que surge primeiro e principalmente de operações com essas quantidades. [...] Uma operação aritmética, parece-me, começa apenas quando um numeral se torna um meio de pensamento aritmético, quando se transforma em um número (LEONTIEV, 2005, p. 91)<sup>55</sup>.

Assim, o autor ressalta a importância de que as duas etapas sejam trabalhadas e desenvolvidas, tanto as operações com o uso de recursos externos, quanto as operações com o uso de recursos internos e que uma deve ser substituída pela outra assim que seja possível.

Concordamos com Moura (2007, p. 62):

Aprender matemática não é só aprender uma linguagem, é adquirir também modos de ação que possibilitem lidar com outros conhecimentos necessários à sua satisfação, às necessidades de natureza integrativas, com o objetivo de construção de solução de problemas tanto do indivíduo quanto do coletivo.

---

<sup>54</sup>Texto em inglês: [...] before an arithmetical operation can be completed using internal signs, it must be supported by external signs (LEONTIEV, 1995, p. 83).

<sup>55</sup>Texto em inglês: [...] begin only when the numeral becomes a number, that is, when it begins to have corresponding and specific features. [...] we are not counting when we are listing or directly perceiving quantity. To have an arithmetical operation one must have an arithmetical sign, a sign that originates not from the initial abstraction resulting in a numeral, which provides only the possibility of *naming* features, but one that arises first and foremost from operations with these quantities. [...] An arithmetical operation, it seems to me, begins only when a numeral becomes a means of arithmetical thought, when it turns into a number (LEONTIEV, 2005, p. 91).

Sob essa perspectiva, o número assume várias funções na sociedade atual. De acordo com Lorenzato (2006, p. 29), ele pode ser *localizador*, para designar endereço, latitude, distância; *identificador*, para definir datas, telefones, placas de automóveis; *ordenador*, para indicar a posição em uma competição; *quantificador*, para determinar velocidade, remuneração; *numerosidade*, com característica da cardinalidade, designando a quantidade total; *final de contagem*, com a característica de ordinalidade; *cálculo*, como resultado de operações; e *medida*, como resultado de mensuração. Destacam-se ainda as quantidades *discretas*<sup>56</sup> e as *contínuas*, sendo as discretas os conjuntos que se podem contar e as contínuas os conjuntos que se medem.

Os passeios para espaços externos da instituição são oportunidades de reconhecimento das funções dos números. É possível observar e reconhecer os números *localizadores* das residências; observar as placas e compreender seus símbolos, encontrar números de telefones em *outdoor*, entendendo a função do número *identificador*. Ainda em cartazes informativos, é possível visualizar preços e quantidades, encontrando a função de *quantificador*; contar quantas quadras faltam para chegar ao destino, fazendo uso do *cálculo*. Além disso, a rotina das crianças envolve diversas ações práticas que levam a ordenar, agrupar, separar, comparar, classificar e medir. Elas adoram comparar as idades, ver quem possui mais brinquedos ou pertences, quantas figurinhas faltam para completar o álbum, quantos dias faltam para as férias ou para um evento esperado.

Ao brincar com as miniaturas de animais, por exemplo, podem trabalhar com a classificação, dividindo-os em grupos, de acordo com os atributos dos animais. Um grupo pode ser composto com os animais que possuem quatro patas, outro por animais que voam, outro por aqueles que moram na fazenda. Ações como essa levam as crianças a compreenderem que é necessário estabelecer um critério para a classificação, pois um animal com quatro patas pode morar na fazenda, mas, dificilmente habitará uma savana, por exemplo.

Para trabalhar o processo de seriação, após contar uma história, o professor pode apresentar às crianças folhas com imagens de partes da história e incentivá-las e ordená-las de acordo com o que foi lido ou contado. Com as crianças menores é interessante utilizar três gravuras, podendo aumentar a quantidade para as crianças maiores. No mesmo sentido, outra proposta de atividade é a criação de uma história coletiva, com a contribuição das crianças. Nesse caso, o professor pode iniciar a história e cada criança, na sua vez, acrescenta um acontecimento ou um elemento para continuação. Para participar, as crianças precisarão acompanhar a sequência anterior da história, recordando o que foi dito. Dessa forma, elas praticam a sequenciação, lembrando da ordem dos eventos de forma lógica, coerente e construindo uma narrativa de forma conjunta.

A compreensão do número e dos processos vistos até o momento resulta na contagem. Nepomniachaia (1986) esclarece que a criança reproduzir a série numeral não garante e nem indica que estão realizando a ação integral de contar. Segundo ela,

[...] A assimilação da contagem como ação específica consciente e generalizada, inclui: 1) a habilidade para resolver a tarefa de formação de dois conjuntos iguais; 2) o domínio da ação de medição; 3) o emprego da contagem como meio de realização de uma tarefa concreta. Os dados experimentais demonstram que as crianças, ensinadas de acordo com este método, não utilizam a contagem de forma mecânica, formal, mas de forma consciente e generalizada (NEPOMNIACHAIA, 1986, p. 22, tradução nossa)<sup>57</sup>.

---

<sup>56</sup>Discretas ou descontínuas.

<sup>57</sup>Texto em espanhol: [...] La asimilación del conteo como acción específica consciente y generalizada, incluye: 1) la habilidad para resolver la tarea de formación de dos conjuntos iguales; 2) el dominio de la acción de medición; 3) el empleo del conteo como medio de realización de una tarea concreta. Los datos experimentales demuestran que los niños, enseñados de acuerdo con este método, no utilizan el conteo en forma mecánica, formal, sino en forma consciente y generalizada (NEPOMNIACHAIA, 1986, p. 22).

Além disso, a autora destaca a importância da seleção adequada de materiais de ensino. Ela ressalta que o uso de objetos semelhantes facilita o processo de contagem de objetos de naturezas diferentes. No entanto, é necessário ter prudência ao selecionar os materiais, pois uma escolha inadequada também pode gerar confusão na criança. Portanto, é fundamental escolher materiais que sejam adequados e que possibilitem uma compreensão clara e precisa.

O trabalho com a relação todo-parte auxilia na compreensão das operações de união e separação de conjuntos, fundamentais na aritmética. Ao entender essa relação, as crianças conseguem realizar a contagem de objetos pertencentes a conjuntos distintos de forma mais precisa e assertiva. Essa abordagem facilita o entendimento dos conceitos matemáticos básicos e estabelece uma base sólida para o desenvolvimento de conhecimentos aritméticos mais avançados (NEPOMNIACHAIA, 1986).

Nesse caso, nos perguntamos, então, como trabalhar com os conhecimentos numéricos com crianças de 3 a 5 anos de idade? Vygotski (2000), Lorenzato (2006) e Nepomniachaia (1986) nos fornecem indicativos para a elaboração das nossas respostas.

Como vimos nos capítulos anteriores, as crianças gostam de se envolver e ir em busca de soluções para problemas do cotidiano, investigando possibilidades. Além disso, sua atividade principal são os jogos de papéis. Assim, as ações de contagem e as que possibilitam o desenvolvimento dos processos mentais devem aparecer em meio a esse contexto.

Quando se deparam com uma situação emergente do cotidiano, elaboram respostas, realizam testes e avaliam resultados. Nesse sentido, de acordo com Lorenzato (2006), a grande dificuldade aparece quando se deparam com o problema escrito na escola, pois a abordagem é feita diretamente pela escrita, não explorando o suficiente os problemas do cotidiano. Assim, o autor sugere que a introdução dos problemas do cotidiano aconteça ainda na pré-escola, por meio de trabalhos nas situações levantadas pelas crianças e, quando não for o caso, por meio de situações planejadas e propostas pelo professor.

Durante as vivências e problematizações, as crianças precisam ter a oportunidade de sugerir soluções, ir em busca delas, experimentá-las, testá-las para verificar se a solução está correta, manipular objetos caso necessário, representá-los e registrar, com o auxílio do professor, por meio da utilização de desenhos. Além disso, devem compartilhar suas respostas com o grupo, pois “quando se permite que as crianças expliquem para a turma o processo pelo qual realizaram determinada atividade, soluções surpreendentes e diversificadas emergem” (MOURA, 2023, p. 21). O professor precisa atuar como mediador na busca pela solução, verificando inicialmente se elas compreenderam o problema, coordenando as respostas para que a solução seja reconhecida pelo grupo e adequada do ponto de vista conceitual e, por fim, verificar se a solução está clara (MOURA, 2023).

Sobre os outros nexos conceituais do número, Lorenzato (2006) indica iniciar a comparação de conjuntos aprofundando a percepção direta, utilizando coleções com, no máximo, cinco elementos. Lembrando que é com o auxílio dos adultos que as crianças conseguem ultrapassar a superficialidade e perceber as peculiaridades dos objetos, conjuntos e relações. Assim que elas demonstrarem segurança em identificar a quantidade sem ficarem presas às características dos objetos, como cor, disposição espacial, forma ou tipo, o autor orienta aumentar a quantidade de elementos no conjunto, sugerindo ampliar para nove. Embora seja essa a indicação, como afirma Lorenzato, em alguns casos é possível iniciar diretamente com nove elementos, já que as pesquisas não afirmam que contar até cinco é mais fácil do que até nove. Ao professor perceber que essa etapa foi apropriada pelas

crianças, instrui iniciar o registro escrito das quantidades, “o que será feito por meio dos numerais, lembrando que símbolo (numeral) é representação de ideia (número)” (LORENZATO, 2006, p. 31).

O processo seguinte também é considerado fundamental, de acordo com o autor, para a apropriação do conceito de número: a percepção da ordenação nas comparações e classificações de conjuntos de objetos, com os elementos organizados com quantidades de um a nove. O autor indica organizar, enfileirados, elementos de conjuntos variados, com quantidades de um até nove, de modo que a criança perceba que na primeira coluna terá vários conjuntos distintos entre si, com uma unidade cada. Na segunda coluna, os mesmos conjuntos com duas unidades cada e assim sucessivamente, até a última coluna com nove elementos. Na figura a seguir podemos conferir o exemplo, ilustrado até a terceira coluna:

Figura 15: Exemplo de disposição de elementos



Fonte: Lorenzato (2006, p. 32)

Segundo Lorenzato (2006, p. 32)

Essa constatação é fundamental para a ampliação do conceito de número que, inicialmente, era apenas uma marca, depois evoluiu por ter uma posição ordenada dentro de um conjunto (horizontal), e que, agora, é ampliado, ao se perceber que o número não depende do tipo de elementos/objetos em questão (folha, pedra, tampa, ficha, etc.).

No que se refere a contagem oral, de acordo com o autor, para as crianças o processo não é tão simples como para os adultos, pois não é fácil para elas considerarem simultaneamente a contagem de todos os elementos, a certeza de não ter pulado ou esquecido algum e, também, não ter contado o mesmo objeto duas vezes.

Nesse sentido, as crianças passam por estágios no processo da contagem oral: 1 – manipulação dos objetos e enunciação dos numerais sem ordenação; 2 – contagem sinalizando cada objeto com o dedo e verbalizando o numeral; 3 – contagem um a um, sinalizando o objeto com o dedo, mas sem encostar nele; 4 – contagem um a um apenas com o movimento dos olhos; 5 – contagem a distância, com o movimento dos olhos e com elementos agrupados, como dois em dois, três em três; 6 – contagem por multiplicação, utilizando as parcelas iguais, principalmente quando os elementos estão dispostos em forma retangular (LORENZATO, 2006, p. 35).

Como propostas de ações para auxiliar o desenvolvimento das crianças de um estágio para o outro sugerimos o jogo de percurso, já mencionado anteriormente, e o jogo de boliche. No decorrer desses jogos, as crianças podem avançar nos estágios anunciados anteriormente, fazendo a relação dos pontos no dado, como no

jogo do percurso. De outro modo, a contagem dos elementos agrupados e dispostos em forma retangular pode ser estudada na contagem dos pinos e dos pontos da tabela, no boliche.

Segundo o autor, a leitura e escrita dos números é um momento difícil e sensível para as crianças. O professor deve estar atento e oferecer possibilidades para que elas leiam e escrevam os números corretamente. Para isso, é indispensável a compreensão de que temos apenas dez algarismos para representar os números, então até o número nove todos os algarismos possuem a escrita e a fala diferenciadas e, a partir dele, são realizadas combinações entre esses nove algarismos para compor os números maiores, os quais serão determinados pela posição ocupada pelos algarismos em cada numeral. Moura (2023), indica iniciar a quantidade de pontos utilizando tampinhas ou pedrinhas, evoluindo para as marcas no papel. Além disso, traz uma orientação importante sobre o trabalho com a faixa etária proposta por nós:

No caso das crianças menores de cinco anos, o movimento do jogo, o ato de derrubar as garrafas, a compreensão das regras e a organização do espaço do jogo, de forma geral, inicialmente são mais importantes do que a contagem dos pontos. O registro de pontos, nessa fase, poderá ser feito com auxílio de tampinhas, grãos, etc. [...] é preciso estar atento à adequação do jogo para crianças muito pequenas (menores de cinco anos), uma vez que a dificuldade poderá desmotivá-las (MOURA, 2023, p. 56).

De acordo com Lorenzato (2006), o ensino do número "zero" deve ser no sentido de apresentá-lo como um símbolo que representa a ausência de quantidade em uma determinada posição numérica. Ele é utilizado para indicar que uma casa, seja ela uma unidade, dezena, centena ou outra, está vazia. Caso o professor opte por trabalhar apenas a numeração verbal ou a escrita até o nove, o autor sugere não inserir o zero, deixando para explorar na etapa do registro de números superiores a nove, partindo da sua função de origem, da necessidade pela qual ele foi criado. Nesse aspecto, Moura (2023) avalia que o zero representa uma importante conquista do sistema de numeração, pois não é um simples símbolo designado a preencher um espaço vazio, mas sua função é de operador aritmético. Ao acrescentá-lo ao final de um número, ele é multiplicado pela potência de 10, o que transforma o significado do número de acordo com a posição.

Lorenzato (2006) menciona, também, que as crianças tomam conhecimento a respeito do zero antes de irem para a escola, então seu ensino tendo como foco a sua origem é importante, pois a criança que tem a ideia do zero como "nada", entra em conflito quando percebe o resultado nulo da multiplicação por zero, e que o zero acompanhado por outro algarismo em sua frente aumenta em dez vezes aquele número, contrariando a ideia da nulidade. Mas orienta a não ensinar o zero como o primeiro número de uma série crescente, pois como os números são ensinados relacionados à contagem, pode ser motivo de confusão para as crianças.

A respeito da contextualização das situações problemas, Lorenzato (2006) aponta que se trata de uma das maiores dificuldades encontradas pelas crianças na aprendizagem das quatro operações matemáticas. Segundo o autor, isso é resultado do modo como as crianças entram em contato com os problemas na escola, sem a oportunidade de vivenciá-los e compreendê-los efetivamente. Ele ainda orienta que, ao invés de ensinar algoritmo na educação infantil, devem-se propor situações nas quais as crianças compreendam que no processo de resolução de problemas matemáticos podemos ter três ações: aumentar as quantidades, diminuir ou repartir. Nesse sentido, tomando o cuidado de não utilizar o vocabulário próprio da matemática, como somar, subtrair, dividir e multiplicar, e sem usar símbolos, tornando a ação excessivamente técnica, o autor sugere que sejam propostas

- a) Atividades de composição, ajuntamento, justaposição, com vistas à futura adição;

- b) Atividades de decomposição, separação, comparação, com vistas à futura subtração;
- c) Atividades de separação, distribuição, repartição, com vistas à futura divisão, devendo abranger a divisão em partes iguais, em partes diferentes e a divisão só de parte do todo, pois estas são as situações que as crianças encontram em seu cotidiano (LORENZATO, 2006, p. 38).

Ele também lembra que o número está no plano do abstrato, então a apropriação do conceito estará completa quando o aprendiz o perceber em sua mente, não mais limitado ao plano concreto e manipulável.

A composição e a decomposição são processos que auxiliam na apropriação do conceito do número e na operação com as quatro operações. Eles podem ser explorados por meio de ações como a montagem de blocos, figuras ou painéis, justapondo suas partes, pela transformação de uma figura em outra, movimentando uma ou mais partes, e na reunião ou separação de elementos de um conjunto de acordo com algum critério específico, como cor, tamanho ou forma (LORENZATO, 2006, p. 5).

O ensino deve seguir no sentido do mais fácil para o mais difícil e que é importante

- a) Trabalhar inicialmente com poucos objetos ou situações, para depois aumentar a quantidade;
- b) Propor situações ou utilizar elementos de uma mesma espécie, para depois utilizar os de espécies diferentes;
- c) Dar preferência à utilização de materiais didáticos presentes no contexto de vida dos alunos;
- d) Conferir prioridade ao real, ao concreto, ao manipulável, antes de conferi-la ao gráfico e ao símbolo (LORENZATO, 2006, p. 17).

Além disso, as crianças não costumam gostar de realizar trocas. No entanto, as atividades que sugerem trocas auxiliam no processo de sequenciação e de contagem por agrupamento. Nos jogos de papéis, as crianças podem alternar e trocar de personagem entre si, sem seguir uma ordem pré-definida. As crianças definem quem será o próximo a desempenhar um papel, criando uma sequência aleatória de interações e estabelecendo a dinâmica do jogo conforme o momento. Esse movimento confere a elas a ideia de sequenciação. Em seguida, podem determinar uma ordem para realizar a troca, estabelecendo algum critério, contemplando, assim, o processo de seriação.

Nessa mesma brincadeira de papéis, eles podem criar vários grupos. Um grupo pode ser composto com as pessoas que trabalham no hospital, outro com as que trabalham na escola e um com as que trabalham na feira, de acordo com a preferência das crianças. Além disso, na brincadeira pode haver caixotes, os quais alguns pertencem aos funcionários da escola e outros pertencem aos funcionários da feira. A dinâmica favorece a noção de pertencimento, de inclusão e de contagem por agrupamento.

Assim, um trabalho que contemple essas ações facilitará a compreensão de agrupamento e das trocas que serão necessárias no sistema numérico decimal e nas operações matemáticas.

A troca é uma forma de permuta direta de gêneros, objetos e mercadorias. Com as histórias de troca, a criança lida com agrupamentos regulares dentro de um contexto significativo. As situações de troca possibilitam a criação de situações de ensino e de aprendizagem mediadas pelo uso de materiais que podem desencadear ações geradoras de operações de forma concreta, propiciando o desenvolvimento do pensamento multiplicativo como síntese da adição. [...] A organização do ensino a partir dessa concepção pode propiciar o conhecimento de relações sociais das quais a matemática se faz presente e é concebida como um bem cultural (MOURA, 2023, p. 81).

Lorenzato (2006) instrui introduzir esse assunto trocando dois objetos por um, depois vários objetos por um e, então, incluir as trocas com dinheiro. Além disso, ele orienta que as crianças sejam incentivadas a relatarem as suas ações, seja de forma verbal ou escrita, por meio de um desenho, por exemplo. Após cada brincadeira, é importante que o professor incentive as crianças para que verbalizem, compartilhem o que desenvolveram e descobriram.

As relações de troca podem ser introduzidas, exploradas e intensificadas nas brincadeiras das crianças. Pode-se propor, inicialmente, trocas simples no contexto das vivências das crianças, como troca de brinquedos, um pelo outro. Por exemplo, ao ouvirem um sinal combinado, todas as crianças trocam os brinquedos entre si. Depois, amplia-se um pouco a problematização, pois se é um brinquedo que determinada criança gosta muito, ele pode valer mais na situação da troca e exige-se, então, dois brinquedos de volta.

Brincadeiras de papéis de feira, mercado, papelaria, ou outros setores do comércio, são propostas que promovem reflexões e discussões entre as crianças nesse sentido. Dependendo da abordagem planejada, pode-se inserir aspectos importantes nas relações, como atribuições de valores diferentes aos objetos que demandaram mais trabalho para serem produzidos, bem como o papel do dinheiro nas relações de comércio (MOURA, 2023).

Ao brincar de ateliê de joias, as crianças podem se dedicar a produzirem colares com miçangas, seguindo ou não uma ordem preestabelecida das cores das pedras. Podem atribuir valores às suas produções, de acordo com os elementos que estão presentes na composição. Uma cor pode valer mais que a outra, por exemplo. Estão incluídas aí, além da noção de quantidade, troca e valor, a noção de sequenciação ou seriação, de acordo com a ordem, ou ausência dela, estabelecida pelas crianças.

Os números, assim como as relações entre eles, aparecem e se fazem necessários em diversas situações nos jogos de papéis. Assim, as contextualizações das situações problemas podem e devem aparecer em meio às brincadeiras das crianças. Brincar de feira, por exemplo, envolve noções de quantidade, de agrupamento, classificação, organização e ordenação de elementos, compra, venda, troca. As crianças podem selecionar os objetos que serão vendidos, colocar os preços, determinar as formas de pagamento. Ora podem ser comerciantes, ora consumidores. Outras funções podem ainda surgir: bancário, fornecedor de mercadoria, estoquista, caixa, açougueiro, entre outros.

Outra situação possível e que mobiliza muito as crianças é a brincadeira de carteiro. Nesse caso, elas podem endereçar cartas aos seus colegas e trabalhar com a função do número identificador, no reconhecimento da estrutura e na escrita do endereço. Essa brincadeira pode ser enriquecida, de acordo com o progresso das crianças, com o uso de mapas e visita aos correios.

Brincar de telefonista também explora muito essa função do número, pois é preciso direcionar a ligação para um endereço numérico, a fim de executar sua ação. Se o endereço estiver incorreto, o objetivo inicial não será alcançado e será necessário rediscar. Além de trabalhar com os números, coloca a criança em contato com objetos da cultura, como o telefone com fio, que hoje em dia não é tão utilizado e, claro, os objetos que são familiares para as crianças como os celulares e outras ferramentas de contato: mensagem de texto, *Whatsapp*, *Telegram* e *Instagram*.

O jogo de papéis da festa de aniversário é outra alternativa envolvente para as crianças. É uma brincadeira que exige planejamento, plano de ação e organização delas. Desde a lista dos convidados, entrega dos convites, composição da decoração, quantidade necessária e suficiente de comida e bebida, para que não falte e não haja

desperdício, assim como o uso da correspondência um a um na distribuição de pratos, copos, talheres, lembrancinhas, o corte do bolo, que auxilia na relação todo-parte.

Brincar de *pizzaiolo* também confere ações para trabalhar a relação todo-parte. Na divisão das pizzas em pedaços de tamanhos equivalentes, eles podem adquirir formas que, ao serem novamente reunidas, seja difícil reconstruir o todo anterior. Ações como cortar, colar, rasgar e jogos de quebra-cabeça também auxiliam no processo de compreensão de que um todo pode ser dividido em fragmentos menores e voltar ao seu tamanho inicial. Por assumirem diferentes formas, e em algumas situações ser difícil de voltar ao formato inicial, as crianças podem acreditar que, depois de quebrado, é impossível retomar a forma que se tinha antes. Nesse sentido, os jogos de construção permitem que as crianças desmontem e reconstruam, ajudando-as a compreender esse conceito (DUHALDE; CUBERES, 1998).

Outras brincadeiras ainda podem ser mencionadas, como brincar de casinha, nas organizações e cuidado com os familiares e com a casa, oferece muitas possibilidades de explorações numéricas, na separação de pertences dos personagens, como pares de meias, conjuntos de roupas, tamanho adequado das peças, explorando as relações de maior/menor, curto/comprido, mais/menos. Durante os jogos e as brincadeiras de papéis a mediação do professor introduzindo conceitos, ampliando as reflexões, auxiliando as crianças nas suas formulações de hipóteses, e a elaboração de perguntas vai impulsionar a aprendizagem das crianças, a ampliação de conhecimentos e a formação de conceitos.

Com clareza das ações necessárias, o professor consegue oferecer o apoio necessário e adequado à criança. A partir da elaboração de perguntas auxiliares para a organização do pensamento, permite que as funções do número se tornem evidentes nos problemas emergentes do cotidiano, bem como nas operações e situações imaginárias utilizadas para resolvê-los. Além disso, empregar recursos metodológicos na introdução e no debate de conceitos, como os jogos, a literatura infantil, as situações práticas e o material concreto, possibilita uma mediação efetiva e auxilia no desenvolvimento do pensamento matemático das crianças.

Finalizamos este tópico concordando com uma declaração enunciada por Moura (2023, p. 114): “desta forma, a criança inicia sua caminhada no desenvolvimento do pensamento e linguagem numérica, tornando-se uma usuária do número que compreende o seu funcionamento e suas funções: como, quando, para que e onde é utilizado”.

#### 4.2.2 Campo Matemático: Espacial

As crianças gostam de movimento. Em uma instituição de Educação Infantil, se elas fossem livres para escolher o que fazer, baseado em minhas vivências como professora, provavelmente a maioria escolheria estar no espaço externo, correndo, escalando, escorregando, jogando bola. Já destacamos a importância do brincar e entendemos que essa é a atividade principal do pré-escolar. Além disso, compreendemos que a criança se apropria dos conhecimentos e percebe o mundo ao seu redor por meio, principalmente, da sensação e da percepção.

Portanto, o ensino dos conceitos pertencentes ao campo matemático espacial, na Educação Infantil, deve ser realizado nesse contexto. Não faz sentido apresentarmos às crianças a forma esférica de uma bola por meio de uma fotografia ou uma figura. Não queremos condenar e determinar que esse método esteja errado. Mas será muito mais significativo se fizermos esse movimento em meio a atividade prática das crianças, jogando bola com elas, por exemplo. Assim, neste tópico, nosso objetivo é compreender como abordar o campo espacial de forma significativa, a fim de aprofundar nossa compreensão sobre como as crianças desenvolvem seu conhecimento

matemático nessa área específica. Vamos explorar estratégias que nos ajudem a compreender melhor como as crianças constroem noções espaciais e como podemos mediar sua aprendizagem de maneira efetiva.

A área do campo espacial concentra-se, principalmente, no estudo das formas geométricas, contribuindo para o aprendizado da Geometria, que tem, como seu principal objetivo, “fazer com que a criança passe do espaço vivenciado para o espaço pensado” (LORENZATO, 2006, p. 43). Nesse domínio, as crianças investigam e trabalham com as características distintas de diversas formas, como quadrados, retângulos, círculos e triângulos. Por meio de vivências e brincadeiras envolvendo a manipulação de objetos, ela percebe, inicialmente, as características gerais e globais dos objetos. Depois, com o auxílio do adulto, observa atentamente para as superfícies e identifica as faces dos corpos.

Observando a história, de acordo com Lorenzato (2006), o homem desenvolveu o conhecimento geométrico a partir das suas necessidades de construir e reconstruir limites territoriais, moradias, instrumentos físicos. Ao longo do tempo, os conhecimentos foram organizados por Euclides, no século II a.C. e, por isso, chamamos esse agregado de saberes de Geometria Euclidiana. Já no século XVII foi elaborada a Geometria Projetiva e, depois, no século XX, a Geometria Topológica. No entanto, segundo o autor, as crianças se apropriam das noções espaciais em uma ordem inversa. Elas compreendem primeiramente os conhecimentos da Geometria Topológica, avançam para a Projetiva e, por último, aprendem a Euclidiana.

A área topológica abrange as noções básicas de vizinhança, contorno, figuras abertas e fechadas, espaço interior e exterior, fronteiras, ordem, posicionamento, separação, continuidade. Nessa fase, como inicialmente as crianças se concentram nas características gerais dos objetos, o formato de um polígono pode ser considerado igual ao de um círculo, pois as características mais específicas como ângulos e vértices ficam alheias à sua atenção. Na próxima fase, a projetiva, a criança percebe mais detalhes e compreende que a forma dos objetos depende da posição do observador. A proporcionalidade também permanece inalterada, visto que a criança respeita a proporção das medidas da janela e da porta ao desenhar uma casa, por exemplo. E, por último, na fase euclidiana, a criança percebe que tanto ela como o objeto, que se movimentam, compõem o espaço. Agora, ela observa que, mesmo que uma figura seja movimentada, ela conserva sua forma, seus ângulos e tamanhos (LORENZATO, 2006).

Durante a faixa etária dos três aos cinco anos, as crianças estão em processo de apropriação dos conceitos da Geometria Topológica. Nessa fase, as atividades adequadas, como brincadeiras, jogos de papéis, atividades de modelagem, recorte, colagem e construção com blocos variados, podem proporcionar inúmeras oportunidades para que as crianças desenvolvam e apliquem conceitos relacionados ao espaço. É fundamental que essas atividades sejam mediadas pedagogicamente, garantindo que as crianças possam compreender os conceitos de forma significativa (DUHALDE; CUBERES, 1998).

A orientação das crianças no espaço parte tendo como referência o seu próprio corpo. De acordo com Duhalde e Cuberes (1998), três eixos, sendo um vertical e dois horizontais, atuam como sistema de coordenadas em relação ao esquema corporal: acima-abaixo (vertical), direita-esquerda (horizontal), adiante-atrás (horizontal). Segundo as autoras, a orientação vertical é a primeira que as crianças identificam, pois não se altera conforme o sujeito se movimenta em torno de si mesmo, sendo que o observado ao olhar para o teto é muito diferente do observado ao olhar para o chão. A situação se complexifica ao pensarmos nos eixos horizontais, pois ao darmos uma meia-volta, o que estava a nossa frente passa a ficar atrás e, o que estava à nossa direita passou a ficar à

esquerda. Assim, a criança começa a perceber e dominar o espaço a partir do seu próprio corpo, e mais tarde, com a ajuda dos mais experientes, estabelece relações entre os objetos, ampliando suas noções espaciais.

A noção de lateralidade individual surge geralmente aos 3 anos de idade; contudo, as noções relativas de lateralidade, tais como “à direita de”, “à esquerda de”, surgem somente anos depois, como também as noções de “mais perto de”, “mais baixo que”, “na frente de”, “ao lado de” (LORENZATO, 2006, p. 132).

O senso topológico aparece nas crianças ainda nos primeiros anos de vida. Segundo Lorenzato (2006, p. 146), a criança “desde cedo [...] mostra que consegue perceber a diferença entre uma linha aberta e uma linha fechada, entre interior e exterior de um conjunto, reconhece fronteira (delimitação) e vizinhança, manifesta a noção de orientação”. Apesar disso, como determinadas noções envolvem a verticalidade, a horizontalidade e, até mesmo, relacionam um referencial que não seja a própria criança, o autor destaca a importância de trabalhar situações que envolvam posição e deslocamento delas e dos objetos.

[...] os primeiros contatos da criança com o mundo não são de ordem quantitativa, mas sim de ordem espacial, em seu ambiente de vivência, com seu entorno físico; é nele que ela se depara com as formas e tamanhos dos objetos e descobre suas diferentes cores, linhas (retas e curvas), superfícies (curvas e planas) e volumes (esféricos, cúbicos, piramidais, cilíndricos, entre outros). Aliás, a percepção de espaço está presente em qualquer atividade da criança. Esta começa o processo de domínio espacial utilizando-se do próprio corpo, quando realiza olhares, gestos, movimentos, deslocamentos; assim, surgem as noções de longe, alto, fora, debaixo, atrás, aqui, entre outras, todas em função do espaço (LORENZATO, 2006, p. 132).

No entorno da criança ela também se depara com os objetos não orientados, que são aqueles que não possuem os lados pré-estabelecidos, como frente, atrás, pois dependem da posição do observador. Exemplos desses objetos podem ser a árvore, a bola, a folha de papel ou o copo. Em situações como essas, a orientação dependerá das convenções estabelecidas entre os observadores, pois é relativa à perspectiva de quem as observa. Diante disso, é fundamental planejar o trabalho com o conceito de ponto de referência. Além desses, é importante também trabalhar com orientação e com trajetos. Utilizando uma abordagem gradual, inicia-se por espaços reduzidos e progride-se para ambientes mais amplos. É útil representar visualmente esses trajetos em papel, descrevendo verbalmente as ações necessárias. Ao dobrar em uma esquina durante um percurso, um passeio, pode ser necessário mudar de direção, enquanto ao decidir retornar, deve-se inverter o sentido de volta. Assim, é fundamental verbalizar e incentivar que as crianças compartilhem o que estão fazendo (DUHALDE; CUBERES, 1998).

A percepção espacial é utilizada pela criança em vários âmbitos da sua vida: para ler, escrever, jogar, desenhar, pintar, nas produções das suas atividades plásticas e produtivas. Por isso, Lorenzato (2006), baseado nos estudos de Hoffer (1977), destaca algumas habilidades essenciais que favorecem a percepção espacial. São elas: *Discriminação visual, memória visual, decomposição de campo, conservação de forma e tamanho, coordenação visual-motora e equivalência por movimento.*

A *discriminação visual* é a capacidade utilizada pela criança para distinguir entre duas figuras ou objetos parecidos. É utilizada em praticamente todas as atividades da criança. Um exemplo para trabalhar com a discriminação visual é a brincadeira de restaurante. As crianças podem, com o auxílio do adulto, criar cardápios com pratos que diferem entre si, mas que podem ter alimentos em comum. Ao iniciar a brincadeira, uma criança assume o papel de *chef gourmet*, outra de garçom e outra de cliente. Para realizar seu pedido, a cliente precisará

escolher entre os pratos que estão disponíveis, observando seus componentes. Ela escolhe e comunica sua preferência ao garçom. Esta, por sua vez, faz o pedido ao *chef gourmet*, que deverá selecionar entre os ingredientes aqueles necessários para compor o prato. Na sequência, as crianças podem inverter os papéis.

A *memória visual* é utilizada pela criança para recordar o que não está ao alcance dos seus olhos. Para trabalhar memória visual, Lorenzato (2006) sugere incentivar às crianças contarem sobre como é o trajeto delas até a escola, como é seu quarto, guarda-roupa, etc. Um jogo importante que trabalha com a memória visual é o “jogo da memória”, pois inicialmente as crianças visualizam as figuras das peças, mas depois precisam lembrar das suas posições sem visualizá-las.

A *decomposição de campo* é a capacidade de concentrar sua atenção em uma parte do todo. O ambiente ao nosso redor é composto por diversas informações, cores e formas. Essa habilidade permite que nossa atenção se fixe e identifique as informações dessa área específica. Por exemplo, diante de um conjunto de formas geométricas a criança consegue localizar os triângulos, de acordo com suas características. Outra sugestão, dada por Lorenzato (2006), para trabalhar com essa habilidade é entregar às crianças mosaicos, painéis ou quebra-cabeças incompletos para elas finalizarem. Mais uma brincadeira que contribui nesse sentido é “Caça ao tesouro”. Ao buscarem as pistas, as crianças concentram sua atenção em determinada área do todo, procurando de maneira detalhada o bilhete.

No momento em que as crianças percebem que os objetos possuem formas e tamanhos invariantes, elas compreenderam a *conservação de forma e de tamanho*. Nesse sentido, é importante trabalhar com elas a observação de um objeto mantendo a sua posição e variando a posição do objeto e, também, variando a sua posição e mantendo a posição do objeto. Empinar pipas, ser transportada ou transportar algo de um lugar para outro e encaixar objetos ou figuras são ações que desenvolvem a conservação de forma e de tamanho (LORENZATO, 2006). Nos jogos de papéis, as crianças manipulam diversos objetos com tamanhos e formas distintas, o que contribui elas desenvolverem a percepção espacial relacionada com a conservação das formas e tamanhos.

Os movimentos que exigem que a criança olhe e atue simultaneamente desempenham habilidades da *coordenação visual-motora*. Por exemplo, ao pular amarelinha, a criança precisa olhar para o tabuleiro, lançar a pedrinha focando em uma casinha, pular prestando atenção nos espaços e cuidar com as fronteiras. Jogar bola também exige que a criança observe o espaço ao seu redor e domine a bola. Assim como pular corda, andar de bicicleta, brincar de pega-pega.

A *equivalência por movimento* permite que a criança perceba duas figuras ou objetos iguais, colocados em posições diferentes. Segundo Lorenzato (2006, p. 47), o movimento pode ser de três formas:

- a) translação: quando todos os pontos da figura obedecem a uma mesma direção. Esse tipo de movimento está presente quando abrimos uma gaveta, um estojo, uma porta de correr etc.;
- b) rotação: quando a figura gira em torno de um ponto ou eixo. É o caso da porta com dobradiças, relógio com ponteiros, ventilador, pião etc.;
- c) reflexão: quando ocorre imagem espelhada da figura. Observar no espelho a imagem de sua mão direita é uma boa oportunidade para constatar que ela está invertida e que, por isso, parece ser sua mão esquerda.

As atividades produtivas de montagem de painéis como os mosaicos, ou a montagem de quebra-cabeças, como já mencionamos, são interessantes para trabalhar também com os conceitos do campo espacial, pois exigem as análises dos movimentos, translação, rotação e reflexão e, além disso, coordenação visual-motora, noção de

posição e de simetria. A construção dos mosaicos, segundo o autor, deve ser realizada justapondo as peças lado a lado, sem espaço entre elas. No entanto, no estágio inicial as crianças podem deixar espaço entre as peças e justapor umas às outras.

Os corpos e figuras geométricas devem estar incluídos nas brincadeiras e nas vivências das crianças. Duhalde e Cuberes (1998, p. 66) sugerem planejar atividades de modo que o grupo trabalhe ao mesmo tempo com os corpos geométricos e objetos cotidianos que tenham a forma dos primeiros, pois “a apresentação dos corpos geométricos favorece a centralização na forma como atributo”. Os objetos podem ser inseridos nos jogos de papéis das crianças, representando utensílios do cenário e da trama que estão realizando. Em meio a essas vivências, o professor insere e trabalha com os conceitos espaciais e geométricos.

É provável que inicialmente as crianças chamem redondas às faces curvas: será a docente quem lhes faça observar a base de um cilindro ou de um cone para que estabeleçam a diferença entre redondo e curvo. A base de um cilindro é plana e redonda, ou, propriamente falando, plana e circular. É fundamental a intervenção apropriada das professoras como uma forma de evitar a fixação de ideias prévias que obstaculizem novos aprendizados (DUHALDE; CUBERES, 1998, p. 66).

À medida que as crianças conhecem e identificam as formas geométricas básicas, como quadrado, círculo, triângulo, elas podem trabalhar com os conceitos de acima, abaixo, dentro ou fora. Passeios no ambiente interno ou aos arredores da instituição possibilitam que as crianças visualizem objetos e figuras que se assemelham aos corpos e figuras geométricas. Além disso, como vimos, ao virar a esquina as crianças podem vivenciar a mudança de direção e, até mesmo, de sentido.

Outra maneira divertida de ensinar às crianças os conceitos de direção e sentido é criar um percurso cheio de obstáculos e desafios, que tornam a brincadeira emocionante. Para começar, podemos adicionar jacarés perigosos ao percurso. Esses jacarés provocam mudanças repentinas de direção, fazendo com que as crianças tenham que alterar seu caminho, para contorná-los. Isso ajudará a desenvolver suas habilidades de orientação e compreensão dos diferentes caminhos possíveis. Além disso, podemos incluir casas misteriosas ao longo do percurso, que prendem os participantes temporariamente, impedindo-os de avançar por uma rodada, ou criar desafios que propõem a mudança de sentido. Por exemplo, em determinado ponto do percurso, as crianças podem encontrar uma placa indicando que devem voltar na direção oposta. Isso as incentivará a pensar que a direção nem sempre é apenas para a frente, mas também pode ser alterada. Tais situações ensinam às crianças a importância de avaliar as possibilidades e escolher o melhor caminho, considerando as armadilhas presentes no percurso.

Os jogos de tabuleiro que envolvem movimentos para frente, para trás e para os lados seguem a mesma proposta, sendo excelentes ferramentas para ajudar as crianças a desenvolverem noções de sentido, direção e posição. Os tabuleiros podem ser pequenos ou gigantes, no chão. Os dados também podem ser diversificados. Em alguns casos podem ser compostos por pontos, os quais indicam a quantidade de casas a serem percorridas, em outros podem ser compostos por imagens, as quais representam movimentos para a lateral, para a frente ou para trás. Essa possibilidade, além de trabalhar com a noção espacial, incentiva que a criança realize a troca do símbolo pelo significado, para se movimentar corretamente.

Brincadeiras com planos inclinados, como percorrer uma pista de corrida com as motocas ou bicicletas, sendo que essa pista contém partes planas e partes inclinadas, assim como jogar bola em diferentes planos, ampliam o repertório de vivências das crianças em diferentes espaços. Os percursos podem conter cones ou caixas que obstaculizam a passagem. Rampas também podem ser construídas pelas crianças, para criar ângulos de

inclinação. Por mais que ainda não tenham se apropriado do conceito de ângulo, essa proposta dá a ideia para a criança que nem sempre a inclinação será a mesma, ampliando os conceitos espontâneos e facilitando a compreensão para o conceito científico, processo que acontecerá mais tarde.

Ao brincar com os blocos lógicos, material presente em muitas instituições de ensino, os professores podem chamar a atenção das crianças para os atributos pertencentes em cada peça. As crianças inicialmente vão se concentrar nas cores das peças. Com o auxílio do adulto, ela percebe outros atributos, como o tamanho, a forma, a espessura. Percebem, também, que determinadas peças possuem algumas linhas circulares, outras planas. Alguns possuem mais lados que os outros, assim como alguns terão pontas, enquanto outros não. Por meio da manipulação de tais objetos, as crianças passam a identificar as características do círculo, do quadrado, mesmo que baseadas nas suas percepções mais gerais com relação aos objetos.

Os jogos de construção com blocos ou tijolinhos também desempenham importante papel na diferenciação e reconhecimento entre as peças. Por meio dessa brincadeira, as crianças podem reconhecer a forma tridimensional do objeto, manipulando e encaixando-os uns nos outros para criarem diferentes estruturas. Para isso, empilham, organizam e movimentam as peças, realizando testes para verificar o que fica em pé e oferece o resultado esperado por elas. Assim, analisam e planejam a melhor forma para alcançar a estrutura desejada. Além disso, os jogos de construção com blocos também permitem que as crianças se concentrem nas faces dos objetos. Elas podem observar e identificar as diferentes faces dos blocos, visualizando e reproduzindo suas formas bidimensionais. Isso estimula a capacidade de reconhecimento de formas e ajuda no desenvolvimento das habilidades de conservação de forma e tamanho e de coordenação visual-motora.

Outra proposta interessante, nesse sentido, é o contorno das sombras das crianças, representando seus corpos no chão, em um dia ensolarado ou com o efeito produzido por meio de uma luz direcionada. Enquanto os corpos das crianças possuem dimensão tridimensional, o contorno da sua sombra é bidimensional. Objetos tridimensionais também podem ser projetados na parede, escurecendo o ambiente e utilizando a luz direcionada. Essa proposta pode ser realizada com diversos objetos: animais em miniatura, corpos geométricos, brinquedos das crianças. A figura projetada é bidimensional, enquanto o objeto refletido é tridimensional.

O *Tangram*<sup>58</sup> é outro recurso presente nas instituições de ensino, seu uso possibilita a passagem da noção espacial para a planificada. Por meio do arranjo das suas peças, é possível formar diversos desenhos, figuras e formas. Além disso, ao brincar com o *Tangram*, as crianças desenvolvem a percepção visual, a coordenação visual-motora e a capacidade de visualizar objetos em diferentes posições e orientações, auxiliando na compreensão da conservação da forma e tamanho.

Sob outro aspecto, a organização do espaço em colaboração com as crianças desempenha um papel significativo no desenvolvimento de sua compreensão da percepção espacial. Quando as crianças têm a oportunidade de participar ativamente no planejamento e na tomada de decisões sobre onde e como os materiais e os brinquedos devem ser guardados, elas se envolvem em um processo de aprendizagem que promove sua compreensão espacial. Ao permitir que as crianças participem e opinem na organização do espaço – que pode, inclusive, ser “desorganizado” pelo professor com a intencionalidade de ser reorganizado pelas crianças – estamos possibilitando que elas pensem sobre as diferentes possibilidades de organização e disposição dos objetos. Isso envolve considerar fatores como o tamanho dos objetos, sua forma, a frequência de uso, o espaço disponível e até

---

<sup>58</sup>O *Tangram* é um quebra-cabeça chinês formado por sete peças geométricas: 2 triângulos grandes, 2 triângulos pequenos, 1 triângulo médio, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Várias figuras podem ser compostas combinando as peças.

mesmo as preferências pessoais das crianças. Estão incluídas, nesse processo, noções de comparação, classificação e agrupamento.

As brincadeiras de papéis, com a organização e utilização dos cenários e espaços é outra possibilidade de atividade que favorece a compreensão das noções espaciais. Ao brincar de festa de aniversário, por exemplo, as crianças podem ser incentivadas a produzir uma decoração composta por figuras geométricas. Ao envolver as crianças na criação da decoração de uma festa de aniversário imaginária, podemos incentivá-las a pensar em como usar figuras geométricas básicas, como quadrados, retângulos, círculos e triângulos, para criar diferentes elementos decorativos, como balões, bandeirinhas, convites, enfeites de mesa e até mesmo um bolo de aniversário. Além disso, ao pensar em como organizar esses elementos no espaço, as crianças também estão trabalhando conceitos de posicionamento, direção, distância e proporção.

Além das já mencionadas, brincadeiras populares também possibilitam o desenvolvimento das noções espaciais. Para desenvolver as noções topológicas, sugerimos uma adaptação da brincadeira do “Urso Dorminhoco”<sup>59</sup>. Nessa versão, uma criança é o urso que está dormindo. As outras crianças estão realizando outras ações enquanto o urso dorme, na casa dele. Algumas estão comendo seus alimentos, outras vestindo suas roupas, enquanto outras tocam seu piano. Em determinado momento, o professor ou outra criança toca um sinal combinado e o urso acorda. Ele corre atrás de todas as crianças que estavam em sua casa. Estas, por sua vez, para se manterem protegidas e seguras do urso, devem entrar em uma área delimitada por um círculo, por exemplo. A criança que for pega se torna o urso. Ao correrem e se movimentarem pela casa do urso, as crianças podem explorar diferentes áreas e posições espaciais. Elas aprendem sobre a localização de objetos e atividades dentro da casa do urso, como a cozinha para comer, o quarto para vestir suas roupas e a sala para tocar o piano. Isso permite que elas compreendam a relação entre os objetos e seus respectivos espaços. Além disso, trabalham-se conceitos importantes relacionados à percepção espacial, como dentro, fora, perto, longe, fronteira e orientação.

No esconde-esconde<sup>60</sup>, as crianças aprendem sobre a noção de espaço ao se esconderem e encontrarem seus colegas. Elas precisam utilizar estratégias para encontrar um local adequado para se esconder, considerando aspectos como tamanho do espaço disponível e dificuldade de serem encontradas. Nessa brincadeira, as crianças precisam se orientar e lembrar dos locais onde já procuraram ou se esconderam anteriormente.

Já na brincadeira da cabra-cega<sup>61</sup>, a criança que está com os olhos vendados precisa se guiar pelo ambiente, utilizando outros sentidos para se locomover e encontrar seus colegas. Ela aprende a reconhecer obstáculos, como móveis, paredes e outros elementos presentes no espaço, desenvolvendo assim a percepção espacial e a habilidade de se movimentar em diferentes direções.

No brincar de "casinha", as crianças incorporam os papéis refletindo as situações do cotidiano, como cozinhar e organizar espaços. Nesse contexto, elas trabalham com conceitos espaciais, como a distribuição de objetos em uma cozinha ou a organização de móveis e brinquedos em uma casa de bonecas. Essas atividades promovem a compreensão de noções como proximidade, distância, localização e organização.

---

<sup>59</sup>Brincadeira em que uma criança é o urso que está dormindo e as demais tentam acordá-lo. Para isso, podem fazer várias ações: gritar “acorda, urso!”, bater palmas, cantar etc., de acordo com o que foi combinado previamente entre os participantes. Ao acordar, o urso sai correndo atrás das crianças e a que for pega se torna o urso.

<sup>60</sup>Esconde-esconde é uma brincadeira tradicional, na qual uma das crianças fecha os olhos e conta até um número previamente combinado e, enquanto isso, as outras crianças tentam se esconder. Ao finalizar a contagem, a criança que estava com os olhos fechados sai em busca das que estão nos esconderijos.

<sup>61</sup>Cabra cega é uma brincadeira tradicional. Uma das crianças fica com os olhos vendados e tenta pegar as outras. A criança que ela conseguir pegar se torna a cabra cega.

Reiteramos que essas brincadeiras devem ser possibilitadas às crianças a partir de uma ação intencional e sistematizada do professor, com objetivos claros e definidos. Sendo assim, o estudo das formas, dos corpos e das relações espaciais deve estar presente no planejamento do professor da Educação Infantil. O ensino dos conceitos espaciais e geométricos proporciona às crianças oportunidade de ampliar sua compreensão do mundo ao seu redor, além de promover a curiosidade, observação e vivências significativas. Além disso, a visualização e manipulação de figuras e objetos em diferentes posições e perspectivas desenvolve o senso espacial e prepara a criança para aprender conhecimentos geométricos mais elaborados nos anos seguintes.

O campo matemático espacial, na educação infantil, também incentiva o desenvolvimento do vocabulário matemático e a capacidade de comunicação. As crianças aprendem a descrever e comparar formas, a discutir suas propriedades e a expressar suas ideias de maneira clara e precisa. Isso fortalece suas habilidades linguísticas e promove a interação social, à medida que trabalham em grupo para resolver problemas e compartilham suas descobertas. Assim, ao contemplar esse campo matemático na educação infantil, estamos preparando as crianças para uma compreensão mais profunda da Matemática no futuro. As habilidades espaciais desenvolvidas nessa fase inicial fornecem uma base para conceitos mais complexos, como perímetro, área, volume e até mesmo a geometria tridimensional.

#### 4.2.3 Campo Matemático: Medidas

As frases e situações que envolvem os conceitos de medida estão presentes na vida das crianças desde o nascimento. Enquanto bebês, escutam os adultos responsáveis utilizando expressões que contêm palavras relacionadas a esse campo. Mais tarde, conforme a linguagem se desenvolve, passam a compreender e a utilizar as noções de medidas. Frases como: “Esse bebê é muito lindo!”, “Essa roupa está pequena para você!”, “Vamos conferir a sua temperatura?”, “Precisamos comprar dois quilos de banana.”, “Você quer mais?” envolvem conceitos de medidas e são comuns nos ambientes familiares e, também, nos escolares, comerciais e outros. Na idade pré-escolar, como vimos, as crianças são muito competitivas e isso também favorece o uso dos conceitos de comparação e medidas: “Vou chegar antes que você”; “Eu como primeiro”; “Eu sou maior”; “Eu sou mais forte”. Da mesma forma, desde muito cedo as crianças têm contato com alguns instrumentos de medição, como a régua, balança e termômetro.

Historicamente, durante o desenvolvimento do pastoreio e da agricultura, surgiram importantes técnicas para medir o tempo e o espaço. O homem aprendeu a entender o tempo a partir dos movimentos dos astros, como sol, lua e estrelas. A agricultura também fez com que houvesse a necessidade de armazenar os alimentos e construir espaços para isso, pois cada plantação possuía um tempo determinado e dependia de fatores ambientais, como sol e chuva. Com a evolução das técnicas, foi preciso desenvolver formas de medir o comprimento, a largura e o volume dos objetos. Os padrões, que deram origem às primeiras unidades de medida, derivaram do corpo humano: pé, dedo e mão, por exemplo (IFRAH, 2009; MOURA, 1995).

Com o aperfeiçoamento e surgimento de novas técnicas, as quais auxiliaram o homem no trabalho com a natureza, desenvolveu-se outras unidades de medida e grandezas. Moura (1995, p. 67) faz uma analogia entre o surgimento do número e da medida, destacando que “assim como a necessidade de controlar a variação das quantidades levou o homem a criar o número, a necessidade de controlar as variações das dimensões dos objetos levou-o a medir o espaço”. Atualmente, usamos as grandezas e as medidas em praticamente todas as situações do nosso dia.

Advindo das relações dos homens entre si e com a natureza, os conceitos desse campo matemático são pronunciados e utilizados em uma infinidade de situações. Ao projetar uma casa, engenheiro e mestre de obras trabalham exaustivamente com conceitos de medidas, assim como o agricultor, o professor, motorista, e até mesmo os que possuem como função cuidar do lar, nos cálculos quantitativos de produtos de limpeza, na separação e preparação de alimentos, etc. Hoje em dia, qualquer pessoa em determinada situação sentirá a necessidade de utilizar algum conceito relacionado às medidas.

Segundo Caraça (1951), a medição diz respeito a comparar duas grandezas da mesma natureza, como dois comprimentos, determinando quantas vezes uma cabe dentro da outra. Além disso, ressalta que é preciso haver um termo de comparação único para todas as grandezas da mesma natureza, de modo que as operações de troca necessárias na vida social contemporânea se tornem possíveis. Assim, é preciso:

- 1º – Estabelecer um *estalão* único de comparação para todas as grandezas da mesma espécie; esse estalão chama-se unidade de medida da grandeza de que se trata – é, por exemplo, o *centímetro* para os comprimentos, o *grama-peso* para os pesos, o *segundo* para os tempos, etc.
  - 2º – Responder à pergunta – quantas vezes? – [...] o que se faz dando um número que exprima o resultado da comparação com a unidade.
- Este número chama-se a *medida* da grandeza em relação a essa *unidade* (CARAÇA, 1951, p. 30, grifos do autor).

Lorenzato (2006) ressalta que a repetição da unidade de medida deve cobrir todo o intervalo a ser medido, sem lacunas, nem justaposições. Caso a unidade seja maior que a quantidade a ser medida, é necessário subdividi-la em unidades menores. Além disso, segundo as considerações de Caraça (1951), Aleksandrov (1973) e Moura (1995), a mensuração de uma grandeza unidimensional pode englobar a combinação de conceitos aritméticos e geométricos, pois para medir o comprimento de um objeto, por exemplo, utiliza-se a geometria, aplicando a unidade de medida ao longo da grandeza, e a aritmética, que possibilita calcular quantas vezes é possível repetir a operação anterior. Nesse sentido, como bem apontado por Moura (1995), não é suficiente que a criança saiba que a medida é um número, mas ela deve elaborar esse número expressando a comparação de unidade de medida escolhida com a grandeza a ser medida.

Aprender e utilizar os conceitos desse campo matemático é importante para as crianças. São diversas as noções de medida e a compreensão delas confere potencialidades para compreender o mundo ao seu redor, pois elas vão se encontrar em situações nas quais será necessário utilizar esses conceitos, tanto na escola como fora dela. Existem diversas grandezas, e cada uma delas possui um instrumento de medição adequado. Apresentamos o quadro a seguir contendo a composição do campo conceitual de medidas com aspectos distintos e algumas palavras que compõem o vocabulário, segundo Lorenzato (2006):

Quadro 5: Aspectos distintos do campo conceitual e vocabulário, de acordo com Lorenzato (2006)

GRANDEZAS	VOCABULÁRIO
Distância	largo, estreito, maior, menor, largura, altura
Espaço	grosso, fino, gordo, magro, alto, baixo, grande, pequeno, maior, menor
Massa	pesado, leve
Calor	quente, frio, gelado
Movimento	rápido, lento, devagar, depressa
Duração	ontem, hoje, amanhã, depois, antes, agora
Forma	triângulo, quadrado, retângulo, redondo
Cor	branco, vermelho, azul, verde, amarelo
Tamanho	grande, pequeno, alto, baixo, largo, estreito
Unidades de medida	palmo, pé, passo, régua, palito
Quantificadores	só, todo, um, todos, nenhum, muitos, algum, igual, vazio, cheio, muito, pouco, demais, sobra, falta, mais que, menos que

Fonte: Sistematizado pela autora, de acordo com Lorenzato (2006, p. 51).

O autor ressalta que “essas noções antecedem o ato de medir e são fundamentais à construção do conceito de medida” (LORENZATO, 2006, p. 49). Além das medidas quantitativas, que são as mais utilizadas por nós, existem as qualitativas (por exemplo, as cores) e as prováveis (como a possível taxa de aprovação no lançamento de um novo produto por uma empresa). Ainda se tratando das características das medidas, elas podem ser contínuas ou discretas. As contínuas podem assumir uma infinidade de valores dentro de um determinado intervalo, como a temperatura. Já as discretas são aquelas que assumem valores específicos e separados, sem possibilidade de valores intermediários, como o número de crianças que foram para a escola. As medidas também podem ser precisas ou estimadas (LORENZATO, 2006).

A criança deve realizar três processos para determinar uma medida: selecionar a unidade de medida apropriada, comparar essa unidade com a grandeza a ser medida e expressar essa comparação numericamente. Tais aspectos realizados sequencialmente estabelecem uma relação entre a grandeza e a unidade de medida, culminando em um número que representa quantas vezes a grandeza contém a unidade (LORENZATO, 2006).

Por exemplo, para medir o comprimento de uma sala, é necessário escolher uma unidade de medida adequada, como *centímetros (cm)*. Na sequência, compara-se essa unidade com a grandeza da sala, utilizando um instrumento de medida, como a régua. Coloca-se a régua justaposta ou ao lado grandeza determinada, de modo que o ponto inicial da régua coincida com o ponto inicial da grandeza determinada. Verifica-se, então, quantas vezes a régua cabe no comprimento da sala. Supomos que a régua tenha 30 cm e coube dez vezes no comprimento da sala, multiplica-se 30 cm por 10 vezes, resultando em 300 cm, ou 3 metros. A compreensão dessa relação é resultado de um processo gradual, o qual inicia pela comparação visual e pela estimativa. De acordo com Lorenzato (2006), para chegar a essa abstração, a criança passa por três estágios, os quais vamos mencionar brevemente nos próximos parágrafos.

Inicialmente, as crianças utilizam a comparação direta para determinar suas observações, sem uma unidade de medida específica. Por exemplo, elas podem comparar o tamanho das suas mochilas, colocando uma ao lado da outra, sem a necessidade de uma unidade de medida específica para verificar qual é a maior. No segundo estágio, as crianças começam a perceber a medição indireta. Ou seja, conseguem fazer a comparação de dois objetos utilizando um terceiro como auxiliar. Por exemplo, ao compararem o tamanho das mochilas, utilizam uma régua ou um pedaço de barbante e verificam o tamanho das duas mochilas, determinando a maior de acordo com as medidas observadas no terceiro elemento.

Primeiramente, com o objeto auxiliar, verificam o tamanho das mochilas, sendo que não realizam a comparação direta entre elas, como antes. Ao compararem a régua com a primeira mochila, verificam que a mochila é menor que a régua, o que não acontece ao compararem com a segunda mochila. A partir disso, concluem que a segunda mochila é maior que a primeira. Segundo Moura (1995, p. 49), “[...] situações como esta, que solicitam o uso de um terceiro objeto para comparar as dimensões de outros dois, podem possibilitar o desenvolvimento da noção da propriedade transitiva”. No entanto, nessa fase, as crianças ainda acreditam que a medição de um objeto pode variar, aceitando resultados diferentes ao medir o mesmo objeto com a mesma unidade.

Na última fase, as crianças conseguem entender a conservação da medida e, por isso, reconhecem a conveniência de usar uma unidade de medida padronizada. Ao medirem distâncias, elas são capazes de deslocarem a unidade de medida precisamente ao longo do objeto. No processo de deslocamento, dividem o objeto em partes iguais, o que, por sua vez, lhes possibilita contar quantas vezes a unidade se encaixa sobre o objeto medido.

Essa é uma medida operatória, que nas fases anteriores não acontecia, uma vez que a medição era concebida apenas como o ato de movimentar a unidade (qualquer) sobre o objeto (sem contar quantas vezes o menor cabia no maior), ou apenas como o ato de subdividir o objeto em partes menores. Completando o domínio do processo de medição, por assim dizer, as crianças já conseguem integrar a medição com as operações de multiplicar e dividir com números inteiros, percebendo que esse tipo de número não serve para toda e qualquer medição, surgindo então a necessidade dos números fracionários (LORENZATO, 2006, p. 52).

Sabendo que o campo matemático “medidas” é extenso e complexo, compreendemos que seus conceitos devem ser trabalhados com as crianças na idade pré-escolar e, conforme explanado acima, nessa fase do desenvolvimento elas realizam majoritariamente a comparação direta. Assim, como nos campos anteriores, o papel do professor é essencial no processo de ensino e aprendizagem. É importante considerar o que a criança já sabe a respeito das medidas e planejar o ensino a partir disso, pois, segundo Moura (1995), o que a criança possui do senso comum são utilizados como instrumentos mentais que auxiliam na apropriação de novos conhecimentos. Com a mediação adequada, a criança compreende, se apropria dessa fase do ensino e avança para a seguinte com segurança.

[...] Quando a criança é orientada pela atividade a discutir como se mede, o conceito cotidiano deixa de atuar somente como discurso cotidiano que tem forma habitual na expressão “tal coisa mede tanto” e passa a fazer parte do discurso escolar como objeto de estudo. Ao refletir sobre a questão de como se mede o comprimento de tal coisa, o conceito cotidiano cresce em direção ao conceito científico. [...] À proporção que a criança adquire a capacidade de usar ferramentas apropriadas para medir objetos partindo do que ela já sabe, ela poderá ampliar seus conhecimentos aplicando-os à novas situações de medir (MOURA, 1995, p. 21; 43).

As crianças utilizam unidades ou padrões não convencionais advindos das suas vivências. As atividades planejadas intencionalmente, as situações emergentes do cotidiano e as perguntas elaboradas pelos professores conferem conflitos às crianças que, com o auxílio dos mais experientes, são impulsionadas a superarem o uso dos padrões não convencionais e passam a conhecer e utilizar de modo correto as unidades convencionais na escola e, também, fora dela (DUHALDE, CUBERES, 1998).

Sobre os instrumentos de medição, as autoras orientam que o uso deles antes da compreensão das unidades convencionais pelas crianças pode impedir que elas realizem o movimento percorrido pela humanidade para chegar ao conceito de medida. Além disso, o uso inadequado dos instrumentos pode levar as crianças a apenas “lerem” mecanicamente a medida expressa numericamente, e não a medirem efetivamente, sendo que para medir elas devem percorrer o caminho descrito acima.

Mas, sendo um campo tão complexo e amplo, como podemos trabalhar os conceitos com os pré-escolares, de modo que eles tenham contato com tais elementos matemáticos de maneira que contribuam para a aprendizagem e forneça uma base para conhecimentos mais aprofundados nos anos seguintes?

Moura (1995) sugere trabalhar o conceito de medida em um primeiro momento e depois executar as atividades. De acordo com ela, a criança terá uma maior facilidade para comparar a unidade com a grandeza a ser medida a partir do momento que tiver uma convivência maior com noções geométricas e aritméticas. Assim, percebemos aqui, mais do que antes, que os três campos da Matemática estão concatenados e devem ser trabalhados de maneira simultânea. Por exemplo, o conceito de ponto de referência é fundamental para compreender o cálculo de distância, pois a criança precisa definir relações entre os objetos, e, para isso, estabelecer pontos de referência (MOURA, 1995).

Conforme mencionado anteriormente, o primeiro estágio do desenvolvimento neste campo, e o que vamos entender nesta pesquisa, consiste na comparação direta. Portanto, sugere-se iniciar o trabalho com crianças em idade pré-escolar identificando o que elas já sabem sobre os conceitos relacionados às medidas. Essa sondagem pode ser realizada por meio de uma roda de conversa ou até mesmo durante brincadeiras.

A cerca disso, partindo do nível de desenvolvimento real das crianças, é possível introduzir gradualmente o vocabulário relacionado às medidas nas brincadeiras e atividades diárias na escola, incentivando-as a comparar objetos. É importante abordar a comparação e utilizar primeiramente unidades não convencionais de medida, como o passo ou o pé. Uma vez que essa etapa estiver consolidada, é possível introduzir um terceiro elemento auxiliar nas comparações, como uma tira de papel ou um pedaço de barbante (DUHALDE, CUBERES, 1998).

Após essa fase, é adequado iniciar o trabalho com unidades de medida convencionais. Nesse estágio, é recomendável utilizar recursos visuais e práticos, como régua, balança e recipientes padronizados, para auxiliar as crianças a compreenderem as unidades de medida convencionais, como centímetros, gramas e litros.

Para introduzir o conceito de medida e o uso de unidades não convencionais, é possível utilizar uma atividade proposta por Moura (1995). Ela adaptou a história do Curupira, mencionada já anteriormente. Nesse novo formato, o indiozinho não tem os pés virados para trás. Ele convida o gigante e o anão para irem até a sua casa com o objetivo de tomarem uma sopa juntos. Explica que a casa está distante do ponto em que estavam 30 passos, nem mais, nem menos, seguindo sempre pela frente. O Curupira vai à frente para preparar a sopa. Os dois amigos não conseguem chegar até a casa de Curupira, mesmo dando os 30 passos. Nesse momento, o professor questiona a turma sobre o que aconteceu, direcionando a discussão para o conceito de unidade de medida.

Após a problematização e a compreensão sobre a unidade de medida, pode-se inserir nas brincadeiras essas noções matemáticas.

Já destacamos a importância de trabalhar com os conceitos em meio à atividade principal do pré-escolar. Nesse caso, os jogos de papéis de “restaurante”, ou de “supermercado”, por exemplo, são excelentes oportunidades para comparar, classificar, sequenciar, incluir e utilizar as noções de medidas. Ao realizar o pedido de um prato, o cliente pode optar por um tamanho pequeno, médio ou grande, da mesma forma ao pedir a bebida, pode escolher entre os tamanhos dos copos. O *chef* do restaurante, precisa compreender o que foi solicitado ao garçom e preparar de acordo com o pedido do cliente. Nessa mesma brincadeira, as noções podem ser ampliadas conforme a compreensão das crianças. Por exemplo, o copo pequeno pode vir a ser o copo com 200 ml, enquanto o médio possui 300 ml e o grande 500 ml. Também pode acrescentar a opção de jarra, e com isso, conferir quantos copos servem uma jarra. O *chef*, ao preparar o prato, precisa separar os ingredientes proporcionalmente ao prato escolhido. Além disso, simulando os produtos do restaurante, sugere-se utilizar recipientes com formatos diferentes, mas com a mesma capacidade, assim como embalagens iguais com quantidades de produto diferentes, uma com peso superior à outra, incentivando a comparação. São muitas possibilidades para trabalhar com a noção de capacidade em meio a essa brincadeira de papéis.

Ao brincar de fazer compras no supermercado, inicialmente as crianças podem elaborar uma lista, dispondo a quantidade de cada item que pretendem comprar. Ao chegarem ao supermercado, podem se deparar com alguns conflitos. Por exemplo, precisam de 2 litros de suco, mas só tem embalagem com 500 ml, como proceder nessa situação? Para as crianças mais novas, os itens podem ser descritos no seguinte formato: 3 sucos pequenos, ou 3 sucos médios.

No parquinho de areia ou de pedras, utilizando utensílios de cozinha como recurso, tais como panelas, baldes e colheres em miniatura, uma situação imaginária pode ser contextualizada. Uma mãe pode estar preocupada em alimentar sua bebê que está com muita fome e precisa decidir o que preparar e em que quantidade. É interessante que tenham utensílios com formatos diferentes, mas com a mesma capacidade, pois assim, mediadas pelos adultos, as crianças podem comparar e perceber que formatos diferentes podem conter a mesma quantidade de líquido ou sólido da mesma espécie. É importante observar que, mesmo a bebê estando com muita fome, a quantidade preparada para ela deve estar adequada ao seu tamanho. Assim, muitas relações são estabelecidas nessa mesma proposta.

Aproveitando o espírito competitivo das crianças nessa etapa do desenvolvimento, Moura (1995) propõe uma excelente atividade para trabalhar com a comparação, o ponto de referência e a estimativa: Quem consegue encontrar objetos do mesmo tamanho? As crianças se dedicam a encontrar objetos que tenham o mesmo tamanho do utilizado como referência. Para isso, são disponibilizadas caixas com objetos de variados tamanhos para a busca das crianças. Os objetos podem ser medidos com o auxílio de um barbante.

A relação do conceito científico com o objeto é sempre mediada por algum outro conceito. Desta forma o conceito espontâneo é sempre um mediador da aprendizagem do conceito científico. Assim, entendemos que o conceito perceptivo que a criança apresenta de tamanho, isto é o próprio objeto definido pelos contornos topológicos, pela fronteira que o distingue espacialmente de outros objetos circundantes, é um ponto de partida para que o represente por um outro objeto da mesma forma. [...] Entendemos que a relação entre estas representações possibilitará a aproximação de uma noção geométrica da dimensão linear tamanho (MOURA, 1995, p. 88).

Ainda sob o aspecto tamanho, uma brincadeira de papéis de ateliê de roupas de bonecas pode ser potencializadora. É interessante que sejam disponibilizadas bonecas de diferentes tamanhos, tecidos, papéis, tesoura, marcadores (pode ser giz para quadro negro) e cola quente, sob a supervisão do docente. A proposta é que sejam produzidas roupas para as bonecas. Assim, as crianças precisarão verificar a medida, que pode ser realizada por meio da comparação direta de tamanhos das bonecas e tamanhos dos tecidos separados. Elas terão que selecionar os tecidos ou papéis adequados, cortá-los na medida certa usando a tesoura e depois colá-los para dar forma à roupinha. Após isso, é necessário testar a nova roupa nas bonecas, para conferir se o tamanho ficou adequado. Por fim, poderão brincar de vestir e trocar as roupas das bonecas, ampliando a narrativa da brincadeira<sup>62</sup>. Outros contextos podem ser vivenciados a partir dessa brincadeira, por exemplo, algumas crianças serem vendedoras das roupas que foram produzidas.

O conceito de tempo, segundo Duhalde e Cuberes (1998) é um dos mais difíceis de serem compreendidos pelas crianças. Segundo as autoras, construir diferentes modelos de relógio ou dispô-los em sala de aula não são atividades que assegurem a compreensão dos conhecimentos relacionados ao tempo para as crianças. Ao contrário, elas sugerem propor situações de aprendizagem que contemplem diferentes atributos do tempo, como a sucessão, continuidade, duração e intervalo. As próprias vivências das crianças na escola, a sequência de acontecimentos, como o momento da refeição, que vem após a brincadeira e logo em seguida a ida para casa, fornecem padrões de temporalidade e sequenciação para as crianças. As atividades que envolvem a observação de fotografias antigas também trabalham com o conceito de passado e presente.

[...] as experiências pessoais; o passar do tempo e as atividades no lar e na escola infantil; as diferenças entre manhã, tarde, noite; o vocabulário, por exemplo, em relação com o calendário e a distribuição da semana. Progressivamente as crianças compreendem a diferença entre dia, semana, mês e ano; o tempo e sua relação com o espaço: outro dia, quando serão as férias, quanto falta para sair da escola infantil (DUHALDE, CUBERES, 1998).

Para trabalhar com a noção de temporalidade, sugerimos também a brincadeira tradicional “Está pronto, seu lobo?”. Uma criança é escolhida para ser o lobo, enquanto as outras cantam e chamam: “Vamos brincar na floresta enquanto seu lobo não vem, vamos brincar na floresta enquanto seu lobo não vem. Está pronto, seu lobo?”. Ele pode responder que está colocando a camisa, que está comendo, dormindo ou realizando outra ação pensada pela criança, quantas vezes ela achar pertinente. As outras continuam cantando. Quando o lobo está preparado, ele responde: “Estou e vou atrás dessas crianças”. Nesse momento, todas as crianças saem em disparada para fugirem do lobo. Além dos conceitos de temporalidade e continuidade, ao percorrer o espaço, as crianças têm outra oportunidade de desenvolverem sua percepção espacial.

A balança de equilíbrio, feita com um cabide e dois pratinhos, foi sugerida por Duhalde e Cuberes (1998) para ser utilizada na comparação da massa entre os corpos. O seu uso nas brincadeiras possibilita vivências com unidades de medidas não convencionais, preparando-as para lidar com unidades de medida convencionais, posteriormente.

A balança de equilíbrio – “de pratinhos” – é muito útil ao objetivo de estabelecer diferenças. A princípio as crianças descobrem que o pratinho que está mais abaixo é o que tem o objeto mais

---

<sup>62</sup>Queremos ressaltar que, nesta pesquisa, estamos focando nos aspectos matemáticos, mas todas as atividades propostas podem ser ampliadas, contemplando outros atributos importantes que podem ser trabalhados com as crianças. Por exemplo, nesse caso, pode-se promover uma vivência com a visita à um ateliê de costura ou realizar uma entrevista com um familiar de alguma criança, que possa trabalhar com a área da costura.

pesado e também que, se os dois pratinhos estão na mesma altura, os objetos pesam o mesmo. Posteriormente pesarão utilizando unidades não convencionais e poderão expressar quanto pesa o que colocaram em um dos pratinhos (DUHALDE, CUBERES, 1998, p. 81).

Sob outro aspecto, a prévia organização do espaço pelo professor pode ser uma situação que promova uma discussão sobre a conservação da quantidade e trabalhe com a percepção espacial. Propositamente, o docente pode organizar quatro espaços para receber as crianças. Os quatro espaços possuem os mesmos brinquedos, em quantidades iguais, que devem ser superior à percepção direta das crianças. O que muda de um espaço para o outro é a disposição na qual esses brinquedos estarão arranjados. Em determinado espaço, organiza-os bem próximos uns dos outros. No outro, permite uma pequena separação. Enquanto nos outros dois, aumenta a separação entre os brinquedos e altera a organização. Depois, convida as crianças a escolherem um espaço para brincar. Possivelmente elas decidam por aqueles nos quais os brinquedos estão mais espalhados, pensando ter mais brinquedos. Nesse momento, é crucial a mediação do professor, com perguntas elaboradas direcionadas à criança, tendo por objetivo proporcionar a aprendizagem nesse contexto específico.

As atividades plásticas e construtivas, como a modelagem e o desenho, além de incentivar o trabalho com os conceitos de medidas, podem considerar também a noção de conservação. Por exemplo, é possível entregar folhas em branco, tesoura, cola, riscadores e um pedaço de barbante de tamanho igual a todas as crianças, realizando essa constatação de modo coletivo. Em seguida, solicitar que façam composições artísticas utilizando os recursos disponibilizados. No momento em que todas finalizaram, promover um momento em que os desenhos serão vistos por todo o grupo. Nesse contexto, é possível problematizar questionando as crianças em qual produção o pedaço de barbante é maior e os motivos que as levam a tais conclusões. No mesmo sentido, outra produção pode ser incentivada com o uso de botões grandes e pequenos, sendo que cada criança possuirá a mesma quantidade de botões, com variados tamanhos, e será condicionada a utilizar todos. Ao finalizar, verificar com as crianças qual produção possui mais botões e quais procedimentos podemos realizar para igualar as quantidades.

Neste campo matemático, também, os momentos da rotina das crianças, como a alimentação, são excelentes oportunidades para serem planejadas situações emergentes do cotidiano. Por exemplo, ao se deparar com dois copos com quantidades diferentes de suco, é possível questionar qual deles possui mais. Para isso, é necessário comparar as quantidades dos copos. Se um copo está preenchido até sua borda e o outro copo está apenas até a metade, é provável que o primeiro contenha mais suco. No entanto, é importante notar que a capacidade total de cada copo também é um fator relevante para a comparação. Um copo maior tem a capacidade de conter uma quantidade maior de suco em comparação a um copo menor. Essas situações do cotidiano das crianças podem ser planejadas e vivenciadas para ajudá-las a compreenderem e utilizarem conceitos de medidas.

É fundamental lembrar que, assim como os dois campos matemáticos anteriores, o aprendizado das medidas é um processo gradual que requer paciência e atividades práticas. O papel do professor é fundamental e indispensável, pois ele analisa o nível de desenvolvimento real da criança e planeja um trabalho atuando na zona de desenvolvimento proximal dela, possibilitando seu desenvolvimento. Por meio de perguntas orientadoras e situações de ensino, é o professor que vai provocar a atenção da criança e possibilitar situações de aprendizagem para que ela amplie seus conhecimentos. As crianças têm um melhor desempenho quando estão envolvidas em situações reais e significativas, nas quais podem vivenciar brincadeiras que utilizem os conceitos relacionados às medidas de forma concreta.

Ao trabalhar com os conceitos relacionados às grandezas e suas medidas, as crianças ampliam a compreensão do mundo ao seu redor, pois estabelecem conexões entre as características das formas, as quantidades numéricas e as medidas. Assim, esse campo desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento matemático das crianças, uma vez que fornece uma base para a compreensão de conceitos mais complexos, como proporção, porcentagem e probabilidade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Matemática é uma ciência fundamental para o desenvolvimento intelectual, histórico, social e cultural de uma sociedade. Advinda da interação entre o ser humano e a natureza, a compreensão e o domínio dos seus conceitos estão intrinsicamente ligados à formação humana. Os números, as noções espaciais e geométricas, o controle das quantidades e das grandezas são elementos presentes no cotidiano das pessoas.

No entanto, ainda é comum encontrarmos uma percepção negativa e desafiadora associada aos seus conhecimentos, tanto por parte dos estudantes, como dos próprios professores. Tal cenário ressalta a importância de abordar os conceitos matemáticos desde os primeiros anos de vida, durante a Educação Infantil. Pensando nisso, o objetivo geral da nossa pesquisa foi *compreender o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças de 3 a 5 anos a partir da Teoria Histórico-Cultural*.

Para alcançar nosso objetivo, pesquisamos nos principais autores da Teoria Histórico-Cultural e analisamos seus princípios para o trabalho com a Matemática e com as crianças de 3 a 5 anos. Acreditamos que essa pesquisa contribuirá para a organização do trabalho pedagógico dos professores da Educação Infantil, repercutindo no desenvolvimento das crianças e no processo de aprendizagem da Matemática ao longo de sua vida escolar.

Os primeiros anos de vida desempenham um papel fundamental no desenvolvimento das funções psíquicas superiores e no surgimento de novas formações, entre as quais se incluem o pensamento matemático. Verificamos que o pensamento matemático não se consolida durante a Educação Infantil. No entanto, defendemos que precisamos trabalhar com os conceitos matemáticos nessa etapa do ensino, pois é nessa fase da Educação Básica que se estabelecem as bases necessárias para o desenvolvimento dessa nova formação, possibilitando uma aprendizagem efetiva dos conhecimentos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, é essencial que os conceitos matemáticos estejam presentes no planejamento intencional e sistematizado do professor, para que se objetivem na atividade pedagógica adequada à atividade principal da criança de três a cinco anos.

Ao analisarmos os principais indicadores de qualidade da Educação Brasileira, o *Indicador de Alfabetismo Funcional (INAF)* e o *Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB)*, observamos que ainda é preocupante a quantidade significativa de jovens e adultos que enfrentam dificuldades em resolver problemas que envolvem operações matemáticas básicas ou exigem algum planejamento, tais como compreender o total de uma compra, calcular o valor do troco ou da prestação. Esses conhecimentos matemáticos são essenciais para a realização de ações habituais na vida dessas pessoas.

Os resultados indicaram a ausência de progresso na escala avaliativa referente ao grupo de sujeitos com habilidades mais avançadas em letramento e numeramento, capazes de elaborar, ler, interpretar textos e resolver problemas mais complexos. Evidenciaram, também, um aumento significativo no número de participantes das pesquisas que possuem um domínio mínimo dos conteúdos esperados ao avançarem para etapas subsequentes de ensino. Diante disso, inferimos que a qualidade do ensino de Matemática no Brasil ainda é extremamente baixa em todas as etapas, resultando em uma ínfima porcentagem de estudantes alcançando níveis de aprendizado adequados na Educação Básica.

Os dados ressaltaram a necessidade evidente de pensar o ensino da Matemática em todas as etapas da educação brasileira, com o objetivo de promover o desenvolvimento integral dos sujeitos em todas as suas

potencialidades, incluindo essa área de conhecimento tão relevante. Defendemos que a Educação Infantil possui importância fundamental nesse processo, desempenhando um papel significativo no desenvolvimento das crianças.

Realizamos uma revisão das produções brasileiras existentes sobre a temática, com o objetivo de compreender como os pesquisadores da área têm abordado o assunto. Para isso, buscamos informações na plataforma *Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações* (BDTD) e nas produções do *Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica* (GEPAPe - USP), da Universidade de São Paulo. A análise dessas fontes foi fundamental para ampliar nosso conhecimento e embasar nossa pesquisa nessa área específica. Durante esse processo, constatamos a escassez de produções abordando o desenvolvimento do pensamento matemático na Educação Infantil, fundamentadas na Teoria Histórico-Cultural. Diante disso, compreendemos a importância e a necessidade de um material que considere os três campos matemáticos – *numérico*, *espacial* e *medidas* – no desenvolvimento do pensamento matemático para as crianças dos 3 aos 5 anos, tendo tal teoria como base.

Após analisar o desenvolvimento da criança entre três e cinco anos, foi possível compreender a importância de a criança estar em atividade para o desenvolvimento das funções psíquicas, pois quando isso ocorre, as suas funções psíquicas estão em movimento, na busca por alcançar um objetivo, e essa ação possibilita o desenvolvimento dela.

Vimos que para o sujeito se apropriar dos objetos e da cultura produzidos pelas gerações anteriores, é necessário que ele entre em atividade com eles, utilizando esses bens culturais baseados nos mesmos motivos pelos quais foram originalmente concebidos, preservando os traços essenciais acumulados neles. No caso da aquisição de conhecimentos matemáticos, é fundamental e necessário que a criança participe de atividades práticas, manipulando-os de maneira semelhante à sua elaboração original.

Assim, as funções psíquicas se desenvolvem inicialmente no contexto coletivo, mediadas por sujeitos mais experientes e, posteriormente, são internalizadas na psique da criança, tornando-se controladas por ela. Esse processo de internalização, que ocorre por meio da mediação do outro e das interações sociais, possibilita à criança a apropriação dos conceitos e conhecimentos elaborados pela humanidade, de forma gradual.

O pré-escolar possui algumas características bem marcantes e específicas. A sua linguagem está intrinsecamente ligada à percepção, à sensação e à memória, pois essas são as funções psíquicas em maior operação nesse estágio de desenvolvimento da criança. Por isso, tais funções possuem uma importância fundamental na forma como as crianças adquirem informações e estabelecem relações com o seu entorno. Por volta dos três anos, as crianças começam a desenvolver a autopercepção, identificando seus interesses e desejos individuais, muitas vezes entrando em conflito com os adultos que convivem. Com relação ao tempo que permanecem atentos e engajados em uma mesma atividade, compreendemos, com base na teoria, que para o pré-escolar menor é de aproximadamente 30 a 50 minutos, enquanto para o maior pode chegar a uma hora e meia. Nessa fase, também são muito competitivos e seus sentimentos estão em evidência.

Diante desta compreensão, Vygotski (1996) e colaboradores, principalmente Elkonin (1987), apresentaram o conceito de atividade principal no desenvolvimento humano. Ela desempenha um papel fundamental nas mudanças da psique, personalidade e no comportamento, orientando a relação da criança com o seu entorno. No período pré-escolar, o jogo de papéis sociais, ou jogo protagonizado, é aquela atividade que dirige o curso do desenvolvimento cultural das crianças, permitindo que ele se aproprie das características específicas humanas, necessárias para sua vida em sociedade.

Na brincadeira de papéis sociais, ao reproduzir as ações dos adultos, a criança assume seu papel em situações do cotidiano e se esforça para agir como tal, por meio da imitação. Durante o jogo de papéis, a criança concentra-se, esforça-se para usar objetos e reproduzir ações, que assumem a função de suporte mental. A esses objetos substitutos são atribuídas todas as propriedades do objeto original. O jogo de papéis configura-se, dessa forma, como uma atividade potente para introduzir e trabalhar com conceitos na pré-escola. Por meio dele, as crianças realizam diferentes ações, estabelecem relações entre as coisas, comparam, classificam, utilizam noções de tempo, criam narrativas. Ademais, a criança está propícia a um bom desenvolvimento das atividades produtivas como desenhar, modelar, construir e recortar. A sua linha do desenvolvimento está voltada para a área afetivo emocional, na qual busca aproximação e estabelecimento de vínculos com os adultos (ELKONIN, 1987; MUKHINA, 1996; VYGOTSKI, 1996).

Também constatamos a importância de incentivar os pré-escolares a expressarem-se verbalmente, explicarem suas ações enquanto manipulam, brincam e realizam atividades artísticas, utilizando a linguagem como uma ferramenta do pensamento, como objetivação do pensamento. Além disso, o desenho é uma forma de expressão que permite estabelecer uma conexão com o signo, por meio da linguagem. A linguagem desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da aprendizagem matemática. A linguagem matemática se incorpora à linguagem da criança e contribui para a organização e direcionamento do pensamento.

Os conhecimentos e a linguagem matemática permeiam as relações de compra, venda, troca, o domínio espacial, as medições, construções e diversas outras situações, agregando sentido e significado aos contextos que as crianças estão inseridas. Por meio da linguagem, os professores têm a oportunidade de verificar os interesses do grupo, os conhecimentos matemáticos que as crianças já possuem, o que são capazes de fazer com apoio e quais conhecimentos estão em potencial desenvolvimento.

Identificamos que os pré-escolares estão percorrendo o nível dos complexos, no que se refere à formação de conceitos. Ao interagir e se comunicar com os adultos, as crianças desenvolvem equivalentes funcionais de conceitos. Isso pode dar a impressão de que elas estão operando da mesma forma que os adultos. No entanto, as generalizações feitas pelas crianças e pelos adultos diferem em termos de composição, estrutura e modo de operação. A configuração específica das funções psíquicas necessárias para a formação dos conceitos e do pensamento abstrato só inicia na puberdade.

Além disso, apesar de não desenvolverem os conceitos científicos nesse estágio, em situações concretas e vivências imediatas, as crianças desenvolvem os conceitos espontâneos. Estes, por sua vez, desempenham um papel fundamental na formação dos conceitos científicos, uma vez que as estruturas essenciais das propriedades inferiores e elementares do conceito científico não podem ser desenvolvidas sem eles. Sua importância é evidente, pois por meio das suas vivências, as crianças podem se apropriar deles e formar a base na qual os conceitos científicos irão se apoiar para se desenvolver.

O pensamento do pré-escolar se caracteriza como empírico, pois está ligado às amarras situacionais. A criança opera baseada no que é concreto, no que percebe de imediato. Esse processo ocorre por meio de vivências experimentais que são organizadas de maneira sistemática e generalizada, permitindo que a criança avance das relações mais imediatas para as essenciais. É uma etapa importante para o desenvolvimento do pensamento abstrato. Por meio da troca da interação das vivências e conhecimentos com adultos e outras crianças, as crianças impulsionam e elevam o nível do pensamento empírico, ampliando sua compreensão e seu potencial intelectual.

Para que as vivências possibilitem o desenvolvimento do pensamento empírico, é necessário que estejam acompanhadas pela observação atenta, intervenção quando necessária e reflexão mediada do professor. Por meio desse movimento, elas tomam consciência do que não sabem, procuram pela resposta nos conhecimentos que já possuem e elaboram seu pensamento na busca pela nova resposta. Nesse processo, a pergunta orientada e realizada pelo adulto desempenha um papel importante e determinante.

A fim de garantir a eficácia e a mobilização das operações no pensamento da criança, é necessário que as perguntas estejam alinhadas com seu nível de desenvolvimento. Quando as perguntas são muito fáceis ou muito difíceis, não incentivam a criança a ativar seu pensamento na busca pela solução, nem promovem o estabelecimento de novas conexões. Porém, ao formular perguntas que sejam adequadas às possibilidades da criança, considerando sua zona de desenvolvimento proximal, é possível provocá-la a utilizar as informações que já possui, relacioná-las ao novo problema e, com a ajuda do adulto, elaborar uma solução de forma significativa.

Compreendemos que o pensamento das crianças em idade pré-escolar se baseia em suas representações existentes e está intrinsecamente ligado à percepção sensorial e à atividade prática. Portanto, é importante possibilitar a elas resolverem problemas que estejam relacionados às suas vivências no ambiente de Educação Infantil. Ao lidar com problemas do cotidiano, são incentivadas a investigar, refletir e encontrar possíveis soluções. Nesses contextos, é comum que erros ocorram, permitindo que a criança aprenda a descartá-los e tirar conclusões. Nesse sentido, a ajuda do professor é fundamental para que a criança compreenda o problema, planeje possíveis soluções, execute ações e verifique se chegou à solução desejada.

Os problemas propostos inicialmente, devem ser baseados nos interesses das crianças e possíveis de serem resolvidos por meio de situações imaginárias. As perguntas feitas pelos professores são direcionadas para orientá-las a encontrar respostas, porém é fundamental que elas tenham pelo menos uma possível solução para o problema proposto. Além disso, é necessário oferecer espaço para que possam planejar, debater, justificar, conversar com os colegas e fazer comparações. A solução pode ser alcançada tanto por meio da ação prática quanto verbalmente.

A interação com os adultos desempenha um papel essencial no desenvolvimento do pensamento infantil. Os adultos ensinam, incentivam a resolução de problemas, possibilitam o desenvolvimento da linguagem, introduzem elementos inovadores nas situações, ensinam a elaborar planos, processos e soluções, a comparar diferentes resoluções e realizar testes de comprovação. Antes que a criança seja capaz de realizar o processo de forma independente, ela aprende com as ações externas do adulto, por meio da imitação, internalizando gradualmente esses processos. Ao enfrentar problemas semelhantes, porém distintos, ela aprende a generalizar.

Progressivamente, as crianças substituem a ação pela linguagem na resolução de problemas. A assimilação da linguagem, as diversas vivências da criança na resolução prática de problemas concretos, e a organização das atividades por parte do professor, são fatores determinantes para o desenvolvimento do pensamento teórico. Verificamos que a metodologia das *situações emergentes do cotidiano*, proposta por Moura (2023), promove a resolução de problemas e é uma eficiente estratégia para desenvolver o pensamento matemático, possibilitando a apropriação do conhecimento.

Consideramos especificadamente cada um dos campos matemáticos, apontados por Lorenzato (2006), como essenciais para o trabalho na Educação Infantil: *numérico, espacial e medidas*. Compreendemos que para as crianças se apropriarem dos conhecimentos matemáticos de modo significativo é preciso desenvolver os sete processos básicos mentais, enunciados pelo autor: *correspondência, comparação, classificação, sequenciação,*

*seriação, inclusão e conservação*. A compreensão de tais processos confere uma aprendizagem significativa, pois suas noções são essenciais para a construção do conceito de número, para entender as quatro operações e a ação de troca no sistema de numeração decimal, estabelecer relações de tamanho, distância e quantidade, mesmo que ainda não saibam contar ou tenham formado o conceito numérico, assim como compreender o vocabulário matemático.

Ao adotar abordagens pedagógicas e metodológicas apropriadas, como a resolução de situações emergentes do cotidiano, é possível proporcionar às crianças o contato com as noções matemáticas fundamentais e construir uma base para o aprendizado futuro da Aritmética e da Geometria, por meio dos três campos matemáticos. Nesse contexto, é importante criar planejamentos que promovam situações do cotidiano capazes de desafiar as crianças a controlar, movimentar, comparar e marcar quantidades, mesmo sem a necessidade de utilizar os números de forma explícita.

Sob o aspecto do campo matemático *numérico*, enquanto a percepção direta das quantidades é um atributo natural, a habilidade de contar é algo que demanda aprendizado. O *número* levou muito tempo para ser conceituado e compreendido ao longo da história. Contar requer a mobilização de funções psíquicas que auxiliam e possibilitam essa operação. Aprendemos com Ifrah (2009) e com Moura (2023) que é importante que a criança seja capaz de atribuir um "lugar" a cada objeto ou ser que passa diante dela; deve desenvolver a capacidade de intervir e associar a unidade que passa com a lembrança de todas as unidades que a precederam; e conceber essa sucessão de unidades de forma simultânea. Compreendemos, portanto, que o processo de aprender a recitar a sequência numérica ocorre de forma rápida, enquanto a aprendizagem adequada do conceito de número e da contagem é um processo mais lento e gradual.

A percepção e a mediação desempenham um papel fundamental no processo de transição da aritmética natural para a aritmética cultural, adquirida por meio de um ensino sistematizado. As crianças trazem consigo diversas noções matemáticas adquiridas em seu ambiente familiar e social. Nesse sentido, o papel da escola é proporcionar um ensino que leve à superação da matemática informal e promova o desenvolvimento da matemática cultural.

Leontiev (2005) ressalta que, antes que uma operação aritmética possa ser concluída internamente, é necessário que ela seja suportada por sinais externos. Além disso, o estudo aponta que a nomeação da série ordinal primitiva é uma pré-condição para o desenvolvimento das operações aritméticas e, ao mesmo tempo, um resultado desse desenvolvimento. O uso dos dedos nem sempre está relacionado a um cálculo, podendo ser utilizado apenas para nomear quantidades ou como uma forma de expressão. No entanto, esse uso dos dedos é uma pré-condição que permite às crianças realizar a contagem usando-os (Leontiev, 2005).

O número desempenha várias funções na sociedade contemporânea. Ele pode ser: *localizador, identificador, ordenador, quantificador*. Além disso, pode assumir a característica de *numerosidade, final de contagem, cálculo e medida*. A compreensão do número e o desenvolvimento dos processos mentais básicos resulta na contagem.

A maneira pela qual as situações-problema são apresentadas na escola podem conferir uma aprendizagem significativa ou acarretar diversas dificuldades às crianças. É fundamental que as crianças vivenciem e compreendam efetivamente essas situações. Além disso, Lorenzato (2006) orienta que sejam propostas situações em que as crianças compreendam que a resolução de problemas matemáticos envolva três ações principais, sendo elas aumentar, diminuir ou repartir quantidades. Também é importante evitar o uso de vocabulário matemático

específico, como somar, subtrair, dividir e multiplicar, e não utilizar símbolos que possam tornar a ação excessivamente técnica.

As atividades de composição, ajuntamento e justaposição auxiliam na compreensão da adição. As que colocam as crianças em situações para decompor, separar e comparar propiciam uma melhor compreensão da subtração. Por outro lado, as que permitem separar, distribuir e repartir possibilitam a ideia da operação matemática da divisão. Essa última, deve abranger a divisão em partes iguais, a divisão em partes diferentes e a divisão de apenas uma parte do todo, pois são situações que as crianças encontram em seu cotidiano (Lorenzato, 2006, p. 38).

Embora as crianças geralmente não tenham preferência por realizar trocas, as atividades que envolvem esse conceito são importantes para desenvolver a noção de sequenciação e a contagem por agrupamento. Um trabalho que inclua essa noção facilitará a compreensão do agrupamento e das trocas que são necessárias no sistema numérico decimal e nas operações matemáticas.

Após cada brincadeira, é fundamental que o professor estimule as crianças a verbalizarem e compartilhem suas descobertas e aprendizados. Os números e as relações entre eles são frequentemente encontrados e utilizados em várias situações nos jogos de papéis. Portanto, é possível e necessário que as contextualizações das situações-problema surjam no contexto das brincadeiras das crianças.

Ao fornecer orientações claras sobre as ações necessárias, o professor é capaz de oferecer o apoio adequado às crianças. Por meio da elaboração de perguntas auxiliares, que ajudam a organizar o pensamento, as funções do número se tornam evidentes nos problemas do cotidiano, nas operações matemáticas e nas situações imaginárias utilizadas para resolvê-los. Além disso, o uso de recursos metodológicos, como jogos, literatura infantil, problemas do cotidiano e material concreto, auxilia na introdução e no debate de conceitos, promovendo uma mediação efetiva e contribuindo para o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças.

Sob o aspecto do campo matemático *espacial*, no estágio do desenvolvimento investigado por nós, as crianças estão em um processo de apropriação dos conceitos da Geometria Topológica. Essa área abrange noções fundamentais, como vizinhança, contorno, figuras abertas e fechadas, espaço interior e exterior, fronteiras, ordem, posicionamento, separação e continuidade. Nessa fase inicial, as crianças concentram-se principalmente nas características gerais dos objetos, sendo que o adulto desempenha um papel fundamental para que atinjam uma compreensão detalhada e específica dos objetos.

As atividades adequadas, como brincadeiras, jogos de papéis, atividades de modelagem, recorte, colagem e construção com blocos variados, podem oferecer inúmeras oportunidades para que as crianças desenvolvam e apliquem conceitos relacionados ao espaço. Essas atividades permitem que elas trabalhem e vivenciem com diferentes formas, tamanhos, posicionamentos e relações espaciais, contribuindo para o desenvolvimento do seu pensamento na área geométrica.

A percepção espacial é importante para diversas atividades da criança, como leitura, escrita, jogos, desenhos e pinturas. As habilidades enunciadas por Lorenzato (2006), *discriminação visual*, *memória visual*, *decomposição de campo*, *conservação de forma e tamanho*, *coordenação visual-motora* e *equivalência por movimento* são imprescindíveis para o desenvolvimento da percepção espacial.

É essencial que tais habilidades sejam desenvolvidas por meio das situações emergentes do cotidiano e das brincadeiras das crianças. O professor deve planejar e promover brincadeiras com objetivos claros, visando o estudo das formas, corpos e relações espaciais na Educação Infantil. O ensino desses conceitos permite às crianças

ampliar sua compreensão do mundo, desenvolver habilidades de observação, curiosidade e vivências significativas.

A visualização e manipulação de figuras e objetos em diferentes posições e perspectivas contribui para o desenvolvimento do senso espacial. Além disso, o campo matemático espacial desenvolve o vocabulário matemático, a capacidade de comunicação e a interação social. Ao contemplar esse campo, preparamos as crianças para uma compreensão mais aprofundada da Matemática no futuro, incluindo conceitos como perímetro, área, volume e geometria tridimensional.

Sob o aspecto do último campo matemático investigado por nós, a determinação de *medidas* envolve três processos: selecionar a unidade de medida apropriada, compará-la com a grandeza a ser medida e expressar essa comparação numericamente. As crianças, nessa fase, geralmente realizam comparações diretas. Inicialmente, realizam-nas sem uma unidade específica. Em seguida, elas começam a perceber a medição indireta, utilizando um terceiro objeto como referência. Depois, as crianças entendem a importância e conveniência de usar uma unidade de medida padronizada.

Na idade pré-escolar, é fundamental trabalhar os conceitos do campo matemático *medidas*. O papel do professor continua sendo necessário, considerando o conhecimento prévio da criança e planejando o ensino a partir disso. O uso do senso comum como instrumento mental facilita a apropriação de novos conhecimentos (MOURA, 1995). Com a mediação adequada, a criança compreende e avança para os próximos estágios.

Os pré-escolares geralmente utilizam unidades ou padrões não convencionais com base em suas próprias vivências. No entanto, por meio de atividades planejadas e situações cotidianas, os professores podem desafiar os a superarem o uso dessas unidades não convencionais, a conhecerem e utilizarem corretamente as unidades convencionais na escola e em outros contextos.

De acordo com Moura (1995), é ideal trabalhar o conceito de medida antes de aplicar as atividades. A criança terá maior facilidade para comparar a unidade com a grandeza a ser medida quando tiver um maior contato com noções geométricas e aritméticas. A introdução gradual do vocabulário relacionado às medidas nas brincadeiras e atividades diárias da escola, levando em consideração o nível de desenvolvimento real das crianças, é uma estratégia eficaz. Compreendemos com Duhalde e Cuberes (1988) que, inicialmente, pode-se abordar a comparação utilizando unidades não convencionais, como passos ou pés. Uma vez que essa etapa estiver consolidada, é possível introduzir um terceiro elemento auxiliar, como uma tira de papel ou um pedaço de barbante, para auxiliar nas comparações.

O processo de apropriação dos conhecimentos das medidas ocorre progressivamente, por meio de atividades práticas. É um movimento longo e complexo. O papel do professor é essencial, pois ele avalia o estágio de desenvolvimento da criança e elabora um plano de ensino adequado à sua zona de desenvolvimento proximal. Por meio de perguntas orientadoras e situações de ensino, envolve a criança e proporciona situações de aprendizagem para ela ampliar seus conhecimentos. Ao vivenciar brincadeiras que utilizem os conceitos relacionados às medidas de forma concreta, as crianças expandem sua compreensão de mundo, estabelecendo conexões entre as características das formas, as quantidades numéricas e as medidas. Esse campo desempenha um papel essencial no desenvolvimento do pensamento matemático das crianças, fornecendo uma base para a compreensão de conceitos mais avançados, como proporção, porcentagem e probabilidade.

É nosso papel enquanto educadores ensinarmos as crianças a importância, necessidade e obrigatoriedade dos estudos na vida, pois por meio deles, principalmente, é que adquirimos conhecimentos e contribuimos para a

melhoria da comunidade em que vivemos, da sociedade em geral e para a evolução da humanidade. Mas precisamos ter sensibilidade para conduzir esse ensino de modo envolvente e adequado para as crianças.

Queremos ressaltar que os jogos de papéis, as atividades plásticas e construtivas e os momentos do cotidiano das crianças foram mencionados em todas as seções do capítulo 4, demonstrando como uma mesma atividade pode proporcionar aprendizagem em todos os campos matemáticos. Com uma atuação apropriada do professor, por meio de perguntas elaboradas e pertinentes às situações, assim como o planejamento de situações emergentes do cotidiano, possibilitamos às crianças um ensino que promove o desenvolvimento, adequado a sua idade e às suas atividades principais.

Buscando atingir nosso objetivo principal: *Compreender o desenvolvimento do pensamento matemático das crianças de 3 a 5 anos a partir dos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural*, retomamos a nossa pergunta: *Como ocorre o desenvolvimento do pensamento matemático nas crianças com 3 a 5 anos?* Como resposta, consideramos que o desenvolvimento do pensamento matemático da criança desta faixa etária se dá pela via de três categorias principais: ***Atividade Prática; Planejamento intencional e sistematizado; Vivência***.

No decorrer do nosso texto verificamos que a criança dessa faixa etária se desenvolve, principalmente, por meio da *atividade prática*. As ***atividades práticas*** estão vinculadas ao cotidiano da criança, pois a atividade principal dela é a brincadeira de papéis sociais, interligadas à sua realidade. A *atividade prática* desempenha um papel crucial no desenvolvimento das funções psíquicas. Por meio da imitação, a criança reproduz e aprende o que está sendo ensinado. Desse modo, suas funções psíquicas estão em movimento, na busca por satisfazer suas necessidades e alcançar seus objetivos. No contexto do ensino da Matemática, parafraseamos mais uma vez MOURA *et al.* (2023): a criança necessita compreender os conceitos desse conhecimento ao compartilhá-los e vivenciá-los com os demais, por meio de uma atividade intencional e organizada, planejada com esse propósito.

O ***planejamento intencional e sistematizado*** bem estruturado é fundamental, pois permite que as *atividades práticas* sejam orientadas de maneira eficaz para atingir os resultados desejados. Ele conecta os conceitos matemáticos às *atividades práticas*, criando motivos e necessidades, mobilizando a criança para operar com eles. Também deve ser adequado com base na compreensão adquirida pela criança por meio das *vivências*. A intencionalidade e as interrelações presentes nas *vivências* proporcionadas às crianças oferece base para as operações mentais.

As ***vivências*** relacionam a *atividade prática* com o *planejamento intencional e sistematizado*. É por meio delas que a criança confere sentido e significado ao que aprende, expande sua compreensão de mundo e estabelece conexões, na escola e fora dela, entre o conhecimento e a *atividade prática*. Elas produzem na criança a formação da sua personalidade. Ao *vivenciar* os conceitos matemáticos em suas *atividades práticas*, as crianças estão envolvidas em um processo de aprendizado que não se limita a uma abordagem puramente teórica. Sem utilizar necessariamente a terminologia técnica, elas são provocadas a situações de aprendizagem focadas no desenvolvimento dos conceitos espontâneos, incorporados às suas *vivências*, de modo que avancem em seu pensamento para os conceitos científicos. Isso possibilita que construam as bases para a formação posterior de conceitos matemáticos abstratos à medida que as crianças se desenvolvem.

Assim, as três categorias estão concatenadas e trabalham em conjunto para formar as bases do pensamento matemático da criança. Os benefícios encontrados indicam que, ao compreender como o desenvolvimento do pensamento ocorre nessa fase inicial da educação, é possível *planejar intencional e sistematicamente*, atuando para atingir os objetivos que se alcançam na *atividade prática* adequada à atividade

principal da criança, e são significados por meio das suas *vivências*. Essas, por sua vez, também influenciam as *atividades práticas*, que são guiadas pelo *planejamento intencional e sistematizado*. Juntas, essas categorias contribuem e viabilizam o desenvolvimento das bases para o pensamento matemático, estabelecendo assim os fundamentos para o aprendizado futuro e aprofundado dos conhecimentos da Matemática no decorrer da vida.

Concluindo este estudo, destacamos a importância de continuar investigando e discutindo sobre possibilidades para desenvolver o pensamento matemático das crianças em idade pré-escolar. É fundamental buscar novas pesquisas que contribuam para esse objetivo e promovam avanços nessa área de conhecimento, visando proporcionar bases e preparar as crianças para futuros aprendizados matemáticos, para compreender a realidade, agir sobre ela e transformá-la.

## REFERÊNCIAS

AÇÃO EDUCATIVA; INSTITUTO PAULO MONTENEGRO. **Inaf Brasil 2018**: estudos preliminares. Inaf – Indicador de Alfabetismo Funcional. Edição Especial. [S.l.], 2018. Disponível em: [https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018\\_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares\\_v08Ago2018.pdf](https://acaoeducativa.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Inaf2018_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares_v08Ago2018.pdf). Acesso em: 02 jun. 2022.

ALEKSANDROV, A. D.; KOLMOGOROV, A. N.; LAURENTIEV, M. A.; **La matemática**: su contenido, métodos y significado. Madrid: Alianza Editorial, p. 17-91, 1973.

CARAÇA, Bento de Jesus. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Tipografia matemática, 1951.

CARLOS, Isabel Cristina Coutinho. **O desenvolvimento do pensamento lógico-matemático na educação infantil**: primeiras aproximações para a sistematização do conceito numérico na perspectiva da pedagogia histórico-crítica. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista. Bauru, p. 117, 2019.

CENCI, Adriane. O conceito de Trabalho em Vygotski: Apropriação e desenvolvimento das proposições De Marx/Engels. Revista **Trabalho Necessário**, v. 10, n. 15 (2012), 2018.

DUHALDE, M. E.; CUBERES, M. T. G. **Encontros iniciais com a Matemática**: contribuições à educação infantil. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ELKONIN, D. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. *In*: DAVIDOV, V; SHUARE, M. (Org.). **La**

*psicologia evolutiva y pedagógica en la URSS* (antologia). Moscou: Progreso, 1987. p. 125-142.

ELKONIN, Daniil B. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 2019.

EUZÉBIO, Juliana da Silva. **Criança, infância e conhecimento matemático**: um estudo a partir da teoria histórico-cultural. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 191, 2015.

FACCI, Maria Gonçalves Dias. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?** Um estudo crítico comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.

FERRO, Lussuede Luciana de Sousa. **A criança da Educação Infantil e a linguagem matemática**: relações interdependentes no processo de ensino e aprendizagem. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, p. 164, 2016.

IFRAH, Georges. **Os números**: a história de uma grande invenção. Tradução de Stella Maria de Freitas Senra. 11. ed. São Paulo: Globo, 2005. 4ª reimpressão. 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS - INEP. **Relatório de Resultados do Saeb 2019**: vol 1: 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e Séries Finais do Ensino Médio. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2019/resultados/relatorio\\_de\\_resultados\\_do\\_saeb\\_2019\\_volume\\_1.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2019_volume_1.pdf). Acesso em: 08 jun. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS - INEP. **Relatório de Resultados do Saeb 2019**: vol 2: 2º ano do Ensino Fundamental. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2021. Disponível em:  
[https://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2019/resultados/relatorio\\_de\\_resultados\\_do\\_saeb\\_2019\\_volume\\_2.pdf](https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2019_volume_2.pdf). Acesso em: 08 jun. 2022.

JACOMELLI, Cristiane Vinholes. **Práticas de contagem no contexto de lendas**: manifestações orais de crianças de cinco anos em atividades orientadoras de ensino. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, p. 129, 2013.

LEONTIEV, Alexis N. **Desenvolvimento do Psiquismo**. São Paulo: Centauro, 2004.

LEONTIEV, Alexis N. On the development of Arithmetical Thinking in the Child. **Journal of Russian and East European Psychology**, United States, v. 43, n. 3, 78-95, may-june 2005.

LEONTIEV, Alexis N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. *In*: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 16 ed. São Paulo: Ícone, 2017, p. 59-83.

LIUBLINSKAIA, A. A. **Desenvolvimento psíquico da criança**. Tradução de Serfim Ferreira. 1ª ed. Lisboa: Editorial Notícias, 1979.

LORENZATO, Sergio. **Educação infantil e percepção matemática**. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MELLO, Suely Amaral. Contribuições da Teoria Histórico-Cultural para a Educação da Primeira Infância. **Cadernos da Educação**, Pelotas, n. 50, 2015.

MELLO, Suely Amaral. Infância e humanização: algumas considerações na perspectiva histórico-cultural. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 25, n. 1, 83-104, jan./jun. 2007.

MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de. **Avaliação no processo de ensino e aprendizagem em Matemática**: contribuições da teoria histórico-cultural. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 261, 2008.

MOURA, Anna Regina L. de. **A medida e a criança pré-escolar**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1995.

MOURA, Anna Regina L. de *et al.* **Controle da variação de quantidades**: Iniciação à linguagem numérica. São Paulo: FEUSP, 2023.

MOURA, Anna Regina L. de *et al.* **Educar com a matemática**: fundamentos. São Paulo: Cortez, 2016.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Org.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Matemática na Infância. *In*: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Org.). **Educação Matemática na infância**: abordagens e desafios. Vila Nova de Gaia: Gailivro, 2007.

MUKHINA, V. **Psicologia da idade pré-escolar**. São Paulo: Martins Fontes. 1996.

NEPOMNIACHAIA, N. I. Análisis psicológico de la enseñanza de los niños de 3-7 años: **Sobre materiales de matemática**. Pueblo y Educación: Playa, 1986.

OTTONI, Terezinha de Paula Machado Esteves. **Aprendizagem conceitual na Educação Infantil**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, p. 224, 2016.

RIBEIRO, Vera Masagão; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Matriz de referência para a medição do alfabetismo nos domínios do letramento e numeramento. **Est. Aval. Educ.** São Paulo, v. 21, n. 15, p. 147-168, jan. abr. 2020. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/ea/article/view/2031/1990>. Acesso em: 08 jun. 2022.

RUBINSTEIN, S. L. **Princípios de Psicologia Geral**: A memória, a imaginação, o pensamento. Tradução de Manuel Gomes. 2ª ed., v. 4. Lisboa: Editorial Estampa, 1973.

SILVA, Iraci Balbina Gonçalves. **Formação de conceitos matemáticos na Educação Infantil na perspectiva histórico-cultural**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Católica de Goiás. Goiânia, p. 179, 2010.

SMIRNOV, A. A.; LEONTIEV, A. N.; RUBINSHTEIN, S. L.; TIEPLOV, B. M. **Psicologia**. Tradução do russo por Florencio Villa Landa. México: Editorial Grijalbo: 1960.

SOUZA, Vera Lucia Trevisan de; ANDRADA, Paula Costa de. Contribuições de Vigotski para a compreensão do psiquismo. **Estudos**

**de Psicologia**, Campinas, 355-365, jul. set. 2013. Disponível em: [https://www.scielo.br/j/estpsi/a/F937bxTgC9GgpBJ8QhCKs6F/?format=pdf&la#:~:text=Como%20Vygotski%20\(1934%2F2001\),involunt%C3%A1rios%2C%20da%20ordem%20do%20biol%C3%B3gico](https://www.scielo.br/j/estpsi/a/F937bxTgC9GgpBJ8QhCKs6F/?format=pdf&la#:~:text=Como%20Vygotski%20(1934%2F2001),involunt%C3%A1rios%2C%20da%20ordem%20do%20biol%C3%B3gico). Acesso em: 01 jul. 2022.

TARTARI, Fernanda Maeli. **O processo de formação de conceitos nas crianças de 4 a 6 anos de idade**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Francisco Beltrão, p. 117, 2019.

TODOS PELA EDUCAÇÃO; EDITORA MODERNA. **Anuário Brasileiro da Educação Básica 2020**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/securepdfs/2020/10/Anuario-Brasileiro-Educacao-Basica-2020-web-outubro.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2021.

TODOS PELA EDUCAÇÃO; EDITORA MODERNA. **Anuário Brasileiro da Educação Básica 2021**. São Paulo, 2021. Disponível em: [https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/07/Anuario\\_21final.pdf](https://todospelaeducacao.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2021/07/Anuario_21final.pdf). Acesso em: 25 maio 2022.

VIGOTSKI, Lev Semionovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. 2ª ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, Lev Semionovich. **Psicologia, Educação e Desenvolvimento**: Escritos de L. S. Vygotski. Organização e tradução de Zoia Prestes e Elizabeth Tunes. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular, 2021.

VIGOTSKI, Lev Semionovich. **Psicologia Pedagógica**. Tradução de Paulo Bezerra. 1ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, Lev Semionovich. **Sete aulas de Vigotski sobre os fundamentos da pedologia (1896-1934)**. Organização e tradução de Zoia Prestes e Elizabeth Tunes. Tradução de Claudia da Costa Guimarães Santana. Rio de Janeiro: E-papers, 2018. 176 p.

VIGOTSKII, Lev. Semionovich. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 16 ed. São Paulo: Ícone, 2017, p.103-117.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas**. 2ª ed. Madri: Visor, 2000. T. III.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas**. Madri: Visor, 1996. T. IV.

ZAPOROZHETS, Alexander V. (1980). La importancia de las primeras etapas de la niñez en la formación de la personalidad infantil. **Infancia y Aprendizaje**. 2014. p. 69-75.

## APÊNDICES

### APÊNDICE I

Quadro 6: Características principais para cada período do desenvolvimento infantil até a idade pré-escolar

CARACTERÍSTICA	PERÍODO		
	PRIMEIRO ANO (0 a 1 ano)	PRIMEIRA INFÂNCIA (2 a 4 anos)	IDADE PRÉ-ESCOLAR (4 a 6 anos)
<b>LINGUAGEM</b>	<p>Balucio</p> <p>Uso de gestos</p> <p>Primeiras palavras</p>	<p>Auxilia na compreensão das ações para a manipulação dos objetos</p> <p>Compreensão das funções simbólicas da linguagem</p> <p>Linguagem autônoma</p> <p>Linguagem autêntica</p>	<p>Fala exterior ou egocêntrica: fala e ação constituem uma unidade</p> <p>Linguagem situacional, seguida da linguagem contextual</p> <p>A linguagem se incorpora à inteligência</p> <p>Vocabulário aumentado</p> <p>Se interessa pelos significados e sons das palavras</p>
<b>MOVIMENTO</b>	<p>Inicialmente não condicionados – Reflexos – Movimentos instintivos e inatos</p> <p>Complexo de animação</p> <p>Desenvolvimento motor intenso</p> <p>Firma a cabeça e o tronco</p> <p>Se desloca</p> <p>Engatinha</p> <p>Pode caminhar de forma ereta</p>	<p>Andar ereto</p> <p>Funções sensoriais e motoras se unificam</p>	<p>Desenvolvimento sensorial intensificado</p>

<b>FUNÇÃO PSÍQUICA DIFERENCIADA</b>	Funções Indiferenciadas	Percepção	Memória
<b>ATIVIDADE PRINCIPAL</b>	Comunicação Emocional Direta	Atividade Objetal Manipulatória	Jogo de Papéis
<b>LINHAS ACESSÓRIAS DO DESENVOLVIMENTO</b>	Atividade objetal manipulatória	Jogo de papéis	Atividade de estudo e de trabalho
<b>INTERAÇÃO</b>	Experimentação lúdica	Aprende a maneira correta de manipular os objetos	Utiliza os objetos na sua função social
<b>SENTIMENTOS</b>	Sentimentos de prazer ou insatisfação	Sentimentos bem evidentes	Surgem as motivações competitivas Sentimentos bem evidentes
<b>NOVAS FORMAÇÕES</b>	Situação <i>nosotros</i> Consciência de si mesmo e da sua vontade Surgimento da Imitação Primeiras palavras Marcha independente	Situação <i>Proto-yo</i> Pensamento verbal e ataques exagerados Fala se torna intelectual e o pensamento verbalizado Surgimento da consciência: estrutura semântica e sistêmica Começa a utilizar o pensamento imaginativo Significado verbal e de ação objetal	Situação <i>yo-reflexivo</i> Criança começa a se auto identificar Controle da conduta Desenvolvem-se as capacidades de auto-observação e de autoavaliação Reflexão Imaginação
<b>OPERAÇÕES</b>	Relaciona o nome ao objeto correspondente; Procura objetos que foram tirados do seu campo visual	Inicia a percepção dos objetos para além do que está aparente Início da atividade do jogo de papéis Surgem as formas produtivas de atividade: modelagem, construção	Potencial desenvolvimento das formas produtivas de atividade: desenhar, modelar, construir, recortar
<b>CRISES</b>	Crise do primeiro ano		Crise dos três anos
<b>LINHA GERAL DO DESENVOLVIMENTO</b>	Afetivo Emocional Criança Adulto-social	Prática Objetal Criança Objeto-social	Afetivo Emocional Criança Adulto-social

Fonte: Sistematizado pela autora, baseado em (ELKONIN, 1987; MUKHINA, 1996; VYGOTSKI, 1996).

Quadro 7: Principais características do processo da formação dos conceitos<sup>63</sup>

ESTÁGIOS FORMAÇÃO DE CONCEITOS (VIGOTSKI, 2009) <sup>64</sup>				
		<i>Sincrético</i>	<i>Complexos</i>	<i>Conceitos</i>
F A S E  F O R M A Ç Ã O	F A S E  1	Formação imagem sincrética ou amontoado de objetos; Período de provas e erros no pensamento infantil. Escolhe os novos objetos por acaso, sem relação.	Complexo do tipo associativo. Se baseia em qualquer vínculo associativo com qualquer dos traços observados pela criança no objeto que, no experimento, é o núcleo de um futuro complexo. Qualquer relação concreta descoberta pela criança, qualquer ligação associativa entre o núcleo e um outro objeto do complexo é suficiente para fazer com que a criança inclua esse objeto no grupo e o designe pelo nome de família comum. As palavras deixam de ser denominações de objetos isolados, passam a ser nomes de famílias.	A criança coloca os diferentes traços de um dado objeto em condições diferentemente favoráveis quanto à atenção.  Assim, os traços se destacam e são abstraídos dos demais traços que permanecem na periferia da atenção. Pela primeira vez se manifesta um processo de abstração.
	D E  C O N C E	F A S E  2	As leis sincréticas da percepção do campo visual e a organização da percepção da criança desempenham um papel decisivo. Os objetos se aproximam em uma série e são revestidos de um significado comum, da semelhança que entre eles se estabelece nas impressões das crianças.	Combinar objetos e impressões concretas das coisas em grupos especiais que lembram o que costumamos chamar de coleções. A criança não inclui exemplos repetidos na coleção, diferenciando da fase do complexo associativo.

<sup>63</sup>As frases contidas no quadro são recortes do texto de Vigotski e elas podem ser encontradas na seguinte referência: VIGOTSKI, Lev Semionovich. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. 2ª ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

<sup>64</sup>A dissertação de Fernanda Maeli Tartari, “O processo de formação de conceitos nas crianças de 4 a 6 anos de idade”, também é uma indicação de leitura para quem está interessado em se aprofundar no assunto.

I T O S	F A S E  3	<p>A imagem sincrética forma-se em uma base mais complexa e se apoia na atribuição de um único significado aos representantes dos diferentes grupos, antes de mais nada daqueles unificados na percepção da criança.</p> <p>Ao chegar a essa terceira fase, a criança conclui todo o primeiro estágio no desenvolvimento dos seus conceitos, despede-se do amontoado como de uma forma básica do significado das palavras, e projeta-se ao segundo estágio que denominamos convencionalmente de estágio de formação de complexos.</p>	<p>Complexo em cadeia: Se constrói segundo o princípio da combinação dinâmica e temporal de determinados elos em uma cadeia única e da transmissão do significado através de elos isolados dessa cadeia.</p> <p>Assim, o significado da palavra se desloca pelos elos da cadeia complexa. Cada elo está unido, por um lado, ao anterior e, por outro, ao seguinte, cabendo ressaltar que a característica mais importante desse tipo de complexo consiste em que pode ser muito diferente o caráter do vínculo ou o modo de combinação do mesmo elo com o anterior e o seguinte.</p> <p>É a modalidade mais pura do pensamento por complexos.</p>	<p>Conceitos:</p> <p>Surge quando uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida se torna forma basilar de pensamento com a qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que a cerca.</p> <p>O papel decisivo na formação do verdadeiro conceito cabe à palavra. É precisamente com ela que a criança orienta arbitrariamente a sua atenção para determinados atributos, com a palavra ela os sintetiza, simboliza o conceito abstrato e opera com ele como lei suprema entre todas aquelas criadas pelo pensamento humano.</p>
	F A S E  4	<p>Complexo difuso:</p> <p>o próprio traço, ao combinar por via associativa os elementos e complexos concretos particulares, parece-se tornar-se difuso, indefinido, diluído, confuso, dando como resultado um complexo que combina através dos vínculos difusos e indefinidos os grupos diretamente concretos de imagens ou objetos.</p> <p>Aqui a criança ingressa em um mundo de generalizações difusas, onde os traços escorregam e oscilam, transformando-se imperceptivelmente uns nos outros. Aqui não há contornos sólidos, e reinam os processos ilimitados que frequentemente impressionam pela universalidade dos vínculos que combinam.</p>		

	<p>F A S E</p> <p>5</p>		<p>Pseudoconceito: fase retrospectiva e prospectiva, pois ilumina os estágios percorridos e serve como ponte transitória para um estágio novo e superior: a formação de conceitos. A generalização formada na mente da criança é muito diferente do conceito propriamente dito pela essência e pela natureza psicológica. Se analisarmos atentamente essa última fase no desenvolvimento do pensamento por complexos, veremos que estamos diante de uma combinação complexa de uma série de objetos fenotipicamente idênticos ao conceito mas que não são conceitos, de maneira nenhuma, pela natureza genética, pelas condições de surgimento e desenvolvimento e pelos vínculos dinâmico-causais que lhe servem de base. Em termos externos, temos diante de nós um conceito, em termos internos, um complexo. A criança constrói apenas um complexo limitado de associações. Chega no mesmo resultado, mas por caminhos inteiramente diversos. Estamos diante de uma sombra do conceito, do seu contorno.</p>	
--	-------------------------------------	--	--	--

Fonte: (VIGOTSKI, 2009).