

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

**A CRIANÇA DA EDUCAÇÃO INFANTIL E A LINGUAGEM  
MATEMÁTICA: RELAÇÕES INTERDEPENDENTES NO PROCESSO  
DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

**LUSSUEDE LUCIANA DE SOUSA FERRO**

**MARINGÁ  
2016**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO**

**A CRIANÇA DA EDUCAÇÃO INFANTIL E A LINGUAGEM MATEMÁTICA:  
RELAÇÕES INTERDEPENDENTES NO PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada por LUSSUEDE LUCIANA DE SOUSA FERRO ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade Estadual de Maringá, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação.  
Área de Concentração: EDUCAÇÃO.

Orientadora:  
Prof.<sup>a</sup> Dra.: SÍLVIA PEREIRA GONZAGA DE MORAES.

MARINGÁ  
2016

**LUSSUEDE LUCIANA DE SOUSA FERRO**

**A CRIANÇA DA EDUCAÇÃO INFANTIL E A LINGUAGEM MATEMÁTICA:  
RELAÇÕES INTERDEPENDENTES NO PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Sílvia Pereira Gonzaga de Moraes (Orientadora) – UEM

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Lucinéia Maria Lazaretti – UEM

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Juliana Campregher Pasqualini – UNESP – Bauru

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Heloísa Toshie Irie Saito – UEM

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Elaine Sampaio Araújo – USP-São Paulo

MARINGÁ, \_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DE 2016.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, para alguns, ideologia que prega o conformismo e a resignação, para outros, ser supremo, sinônimo de luta e libertação. Para mim, fonte de inspiração na qual encontro o deleite de um colo amoroso que acolhe sem julgamentos, sem pressa; o inexplicável que acomoda por uns instantes as objetivações mais duras, as inquietações mais improváveis que a vida impõe; escudo que traz em mim o silêncio da alma, a quietude do corpo, a pausa para o respiro e o abastecimento da força para seguir caminhando sem cessar com os livros em busca de possíveis respostas para a humanização do homem que coabita em mim e no outro.

À professora Dra. Sílvia Moraes e orientadora deste trabalho que, com a alma, ensinou-me a contemplar, nas poesias, o sentido das palavras nas entrelinhas em meio aos versos; com a humanidade do seu coração, auxiliou-me na superação dos inesperados no decorrer do processo de produção; com conhecimento e experiência, respeitou minhas limitações teóricas, sem descuidar do caminho que eu deveria seguir para alcançar os objetivos que, juntas, almejamos. Muito obrigada, professora, pela oportunidade de estudar ao seu lado.

Às professoras Dra. Heloísa Toshie Irie Saito, Juliana Campregher Pasqualini e Lucinéia Maria Lazaretti que colocaram meu trabalho em discussão, de maneira cuidadosa e respeitosa, no Exame de Qualificação, compartilhando, comigo, seus conhecimentos e contribuindo efetivamente com as discussões rumo à apropriação da cultura pelas crianças da educação infantil no curso de sua escolarização.

A todos os professores que ministraram as disciplinas pelo compromisso e conhecimento compartilhado; em especial, à professora Eliane Maio, por me incentivar e acreditar que eu seria capaz, ensinando-me com seu exemplo a ter por perto “gente que gosta de gente”.

Ao Egidio, amor eterno, que, apenas com o olhar, foi capaz de transmitir a segurança para o enfrentamento interno ou externo diante das importantes e necessárias horas de escrita. Ouvinte incansável dos discursos à mesa sobre a superação da realidade pelo conhecimento; com humor num semblante que pouco entendia, fez-me sorrir por inúmeras vezes e acreditar que o pouco se torna muito, quando disseminado aos quatro ventos.

Aos meus filhos amados, João Pedro e Vitor Hugo, os quais carregam em si um pouco de mim e, deles, levo a superação e a simplicidade de como a vida deve ser conduzida; na compleição de seus gestos mais puros me torno aprendiz e nas longas conversas quando demonstram os primeiros ensaios de crítica ao mundo desigual, encontro neles a possibilidade de um futuro constituído por homens pertencentes, de fato, ao gênero humano.

À minha mãe, Fatima, pelo amor incondicional e exemplo de determinação; estudiosa disciplinada que me mostrou o caminho dos livros e dos discursos sem romantismo na busca por uma educação de qualidade, capaz de ressignificar o mundo por meio do conhecimento que se enraíza na história da humanidade; na história de pessoas que se fazem “gente” na relação de uns com os outros; ao meu tio, Luiz, pelo apoio e torcida para que tudo desse certo.

À minha sogra querida, Maria Ivete, que, com carinho expresso em palavras, pratos preferidos e gestos nobres, trouxe o “tempo” e a calma dos dias de estudos mais intensos. Minha eterna gratidão.

À minha tia/mãe, Isaíra, que, com afeto, esteve sempre presente em todos os momentos da minha vida, com palavras de incentivo e admiração.

Aos meus irmãos, Ney, João Luiz, Ana Luiza, André Victor, Souza (como prefere ser chamado) e Nice; sobrinhos(as), cunhados e cunhadas, cada um, do seu jeito, compartilhou comigo dessa e de tantas outras conquistas; perto ou distante, levantaram a “bandeira” todas as vezes em que cruzei cada linha de chegada e, diante dos tropeços, ajudaram-me a levantar para alcançá-la.

A todas as religiosas do colégio Regina Mundi (que estão ou fizeram parte da referida instituição), em especial Ir. Nazareth, Ir. Rosemary, Ir. Inês e Ir. Cleonice, pelo apoio aos estudos e liberação para a reorganização do horário de trabalho, confiança que me designa a honrosa e importante tarefa de disseminar os conhecimentos adquiridos.

A todos os colegas do Colégio Regina Mundi, em especial Vanessa, Káriliny, Valéria e Clédis, pelo apoio e compreensão das ausências em momentos importantes do nosso trabalho; a todos os professores que estiveram ao meu lado e com que buscamos diariamente ressignificar o trabalho educativo com as crianças da educação infantil, fazendo, do ensino planejado para elas, impulso para o desenvolvimento pleno e sólido da educação escolar na qual estão inseridas. A vocês, professores, curvo-me em aplausos.

Aos colegas do grupo de pesquisa GENTEE, pelas preciosas horas de estudos que me motivam ir de encontro ao conhecimento; incentivam-me a me tornar uma incansável aprendiz, a qual percebe que, quanto mais aprende, mais tem a aprender.

À querida amiga, Luciana Lacanallo, maior incentivadora da continuidade dos meus estudos; à Gescielly, amiga que esteve sempre ao meu lado mostrando-me que eu podia alçar voos mais altos, desde que abrisse as asas para isso; à Angelina, companheira de tantos anos que, juntas, compartilhamos as inquietações e os desafios impostos nas objetivações do dia-a-dia.

Às colegas de jornada, Helaine e Cidinha, pela dedicação e compromisso com as correções; a vocês, meu carinho e respeito pelo trabalho que realizam; à Ana Godoy, por traduzir prontamente e com profissionalismo o resumo para a língua inglesa. A vocês muito obrigada!

À equipe pedagógica do Centro de Educação Infantil “Pedacinho do céu”, que abriu espaço para a realização desta pesquisa, esperando resultados que possam contribuir na organização do ensino para a educação infantil; à professora que carinhosamente me acolheu em sua sala de aula, demonstrando compromisso com o trabalho, muito obrigada.

A todas as crianças que participaram desta pesquisa, e, fazendo minhas as palavras de Fernando Pessoa, digo: “como uma criança antes de a ensinarem a ser grande, fui verdadeira e leal ao que vi e ouvi”, as manifestações mais puras e carregadas de humanidade que “infantilmente” puderam expressar.

Ao Hugo e à Marcia, da Secretaria do Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Maringá, pelo atendimento preciso e profissionalismo, sempre acompanhado de afeto.

A todos os demais amigos e familiares que, direta ou indiretamente, contribuíram nessa caminhada.

O verdadeiro problema não está, portanto, na aptidão ou inaptidão das pessoas para se tornarem senhores das aquisições da cultura humana, fazer delas aquisições da sua personalidade e dar-lhe a sua contribuição. O fundo do problema é que cada homem, cada povo tenha a possibilidade prática de tomar o caminho de um desenvolvimento que nada entrave. Tal é o fim para o qual deve tender agora a humanidade virada para o progresso (LEONTIEV, 1972, p. 302).

FERRO, LUSSUEDE LUCIANA DE SOUSA. **A CRIANÇA DA EDUCAÇÃO INFANTIL E A LINGUAGEM MATEMÁTICA: RELAÇÕES INTERDEPENDENTES NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.** 163 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá. Orientadora: Sílvia Pereira Gonzaga de Moraes. Maringá, 2016.

## RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo investigar a manifestação da linguagem matemática pelas crianças da educação infantil e sua contribuição para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores em situações escolares delas, controlando as diferentes quantidades, grandezas e formas. Fundamentada nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, esta investigação buscou em estudos bibliográficos e observação em campo, subsídios que pudessem alcançar o objetivo proposto. Os dados foram coletados em um Centro de Educação Infantil em município localizado no interior do Estado do Paraná, no período de maio a junho de 2015, tendo como sujeitos da pesquisa 24 crianças entre três e quatro anos de idade. O instrumento utilizado para a captação do fenômeno foi a observação participativa e os dados foram registrados por meio de anotações em diário de campo, filmagens e fotos, das crianças em situação de aprendizagem escolar orientadas diretamente pelo professor e naquelas consideradas espontâneas, sem intervenções educativas intencionais. Para a exposição dos dados utilizamos episódios e cenas, os quais retrataram as manifestações das crianças no interior do fenômeno estudado. Verificamos 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. As análises revelaram que na relação entre a criança e os seus pares adultos e de mesma idade, os gestos e a fala são os mais utilizados em suas manifestações no movimento de controle quantitativo, grandezas e formas. Constatamos que a apropriação da linguagem matemática promove a formação das funções psicológicas superiores se as manifestações das crianças forem direcionadas na e pela atividade mediada pelos signos e instrumentos, considerando o seu período de desenvolvimento. Ao final, trouxemos à tona alguns princípios que revelam os caminhos que podem direcionar o processo de ensino e aprendizagem das crianças em sua trajetória escolar de modo que a linguagem matemática se torne efetivamente instrumento do pensamento.

**Palavras-chave:** Linguagem matemática. Controle quantitativo. Educação Infantil. Desenvolvimento do psiquismo.

FERRO, LUSSUEDE LUCIANA DE SOUSA. **THE PRESCHOOL CHILD AND THE MATHEMATICAL LANGUAGE: INTERDEPENDENT RELATIONS IN THE PROCESS OF TEACHING AND LEARNING.** 163 f. Dissertation (Master in Education) – State University of Maringá. Advisor: Sílvia Pereira Gonzaga de Moraes. Maringá, 2016.

### **ABSTRACT**

The goal of this research was to investigate the manifestation of mathematical language by preschool children and its contribution to the development of higher psychological functions in their school situations, controlling the different amounts, quantities and forms. Based on the assumptions of historical-cultural theory, this investigation sought in bibliographical studies and field observation, subsidies that could achieve the proposed objective. The data were collected in a Preschool Center in a city located in the countryside of the State of Paraná, in the period May-June 2015. The subjects of the research were 24 children between three and four years old. The instrument used to capture the phenomenon was participatory observation and data which were collected through notes in field diary, filming and photographs of children in school learning situation oriented directly by the teacher and those considered spontaneous, without intentional educational interventions. Episodes and scenes which portrayed the demonstrations of the children within the studied phenomenon were used for exposure data. We found that the child in activity is responsible to provide the unit of analysis between the appropriation of mathematical language and the development of psychic abilities. The analyzes showed that the relationship between the child and their adult peers and of the same age, gestures and speech are the most used in its manifestations in the movement of quantitative control, quantities and forms. We note that the appropriation of mathematical language promotes the formation of higher psychological functions if the expressions of children are driven in and for the activity which is mediated by the signs and instruments, considering their development period. At the end, we brought forth some principles that reveal the ways that can direct the process of teaching and learning of children in their school life in a way that mathematical language becomes effectively instrument of thought.

**Keywords:** Mathematical language. Quantitative control. Child education. Psychic development.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b>	Evolução do registro da numeração hindu-arábico.....	26
<b>Figura 2:</b>	Unidade de análise.....	98
<b>Figura 3:</b>	Representação da cena “O almoço”.....	115
<b>Figura 4:</b>	Representação da cena “O que cabe na mala”.....	117
<b>Figura 5:</b>	Representação da cena “Pintando as quantidades”.....	120
<b>Figura 6:</b>	Representação da cena “Comparando tamanhos”.....	123
<b>Figura 7:</b>	Representação da cena “Jogo da memória”.....	125
<b>Figura 8:</b>	Peças do jogo da memória.....	126

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b>	Periodização do desenvolvimento humano.....	44
<b>Quadro 2:</b>	Captação do fenômeno.....	105
<b>Quadro 3:</b>	Exposição do fenômeno.....	107

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- a.C. – antes de Cristo
- BBC – British Broadcasting Corporation
- CAPE's – Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
- CMEI – Centro Municipal de Educação Infantil
- DEP – Departamento de Políticas de Educação Infantil e do Ensino Fundamental
- GENTEE – Grupo de Pesquisa e Ensino, Trabalho Educativo e Escolarização
- NRE – Núcleo Regional de Educação
- RCNEI – Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil
- SME – Secretaria Municipal de Educação
- THC – Teoria Histórico-Cultural
- UEM – Universidade Estadual de Maringá

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
2	<b>A MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO HUMANO: O HOMEM E A APROPRIAÇÃO DAS OBJETIVAÇÕES SÓCIO-HISTÓRICAS</b> .....	19
2.1	DESENVOLVIMENTO DO PSQUISMO HUMANO E SUAS RAÍZES HISTÓRICAS.....	32
2.2	PERIODIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NA PERSPECTIVA ELKONIANA.....	38
2.2.1	<b>Periodização do desenvolvimento e a matemática com crianças entre três e quatro anos de idade</b> .....	47
3	<b>LINGUAGEM MATEMÁTICA: APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL</b> .....	58
3.1	DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM NO PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS.....	59
3.2	POR QUE A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL?.....	65
3.2.1	<b>Educação infantil e trabalho educativo: processos interdependentes</b> .....	69
3.3	RELAÇÕES ENTRE A FUNÇÃO SOCIAL DA LINGUAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	76
3.3.1	<b>Funções psíquicas: processo de desenvolvimento e suas implicações no trabalho educativo</b> .....	78
4	<b>PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PARA A PESQUISA: CAPTAÇÃO E EXPOSIÇÃO DO FENÔMENO INVESTIGADO</b> .....	94
4.1	CONSTITUIÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE.....	95
4.2	A INSTITUIÇÃO ESCOLAR E SUAS OBJETIVAÇÕES.....	99
4.3	PRINCÍPIOS PARA A DEFINIÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA.....	102
4.4	A LINGUAGEM MATEMÁTICA NO COTIDIANO INFANTIL E SUAS MÚLTIPLAS DETERMINAÇÕES.....	107

4.5	EXPOSIÇÃO DO FENÔMENO: AS MANIFESTAÇÕES DAS CRIANÇAS.....	108
4.5.1	<b>Episódio 1: Crianças em situações espontâneas.....</b>	109
4.5.2	<b>Episódio 2: Crianças em situações de tarefas organizadas pela professora.....</b>	115
5	<b>ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES DA LINGUAGEM MATEMÁTICA PELA CRIANÇA E SUAS IMPLICAÇÕES NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO.....</b>	128
5.1	A CRIANÇA E A LINGUAGEM MATEMÁTICA: SITUAÇÕES ESPONTÂNEAS.....	129
5.2	A CRIANÇA E A LINGUAGEM MATEMÁTICA: SITUAÇÕES PLANEJADAS.....	136
6	<b>ATIVIDADE PARA O PROFESSOR OU A CRIANÇA EM ATIVIDADE? A TÍTULO DE CONCLUSÃO.....</b>	146
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	156

## 1 INTRODUÇÃO

O trabalho como professora durante 26 anos, percorridos na educação básica (infantil e anos iniciais de escolarização) e no ensino superior, e a atuação direta com os docentes, como coordenadora pedagógica, motivou-nos a buscar compreender melhor as questões ligadas ao processo de ensino e aprendizagem, dentre elas, destacamos o desenvolvimento da linguagem e do pensamento infantil.

O exercício da profissão como coordenadora pedagógica da educação infantil no espaço escolar permitiu-nos conviver com o processo de aquisição da linguagem falada e os primeiros vestígios da linguagem escrita pelas crianças, principalmente na educação infantil, o que exigiu reflexão contínua sobre essa temática. Essa experiência mostrou indícios de que, na organização e desenvolvimento do ensino para crianças no início de escolarização, há ênfase no trabalho educativo com a escrita do código alfabético da língua materna, de modo que os conceitos matemáticos são secundarizados.

Foi esse o contexto que nos fez refletir, ainda mais, sobre a aquisição da linguagem como porta de entrada do conhecimento científico, pois, à medida que compreendíamos, nos fundamentos da Teoria Histórico-Cultural (THC), como ocorre o processo de desenvolvimento humano e o papel do ensino como promotor da aprendizagem, pensávamos em como a matemática deve estar presente na educação escolar da criança, desde tenra idade. Confirmamos, em Vigotski<sup>1</sup> (2000), que a linguagem não é algo separado do pensamento, são dois processos psíquicos singulares, mas, em certo momento do desenvolvimento humano, eles se cruzam, formando o pensamento verbal.

A matemática, no seu processo de desenvolvimento, tornou-se um tipo específico de linguagem que permite a comunicação entre os homens para a execução e consolidação de ações coletivas, produção e transformação da cultura. Dessa forma, em decorrência da apropriação dos conhecimentos científicos, o homem é capaz de “[...] controlar o movimento das

---

<sup>1</sup> Lev Semionovich Vigotski (1896-1934), psicólogo russo, fundador da Teoria Histórico-Cultural, a qual tem base no método marxista e cunho revolucionário, escreveu diversos livros e artigos. Em sua teoria, proposta “[...] a partir das condições sócio-político-econômicas na Rússia, no período que antecede e sucede a Revolução” (TULESKI, 2002, p. 10) no país, os estudos visam à construção de uma sociedade socialista, formada no e pelo conhecimento científico, apropriado pelo sujeito nas relações que ele estabelece com seus pares. Lutou por uma “nova psicologia” para a formação do “novo homem”, o qual passa a ser compreendido como “[...] um ser complexo e dinâmico, cujas relações estabelecidas com o meio determinam sua forma de ser e de agir” (TULESKI, 2002, p. 65). Ressaltamos que, diante das diferentes formas de tradução do nome do autor, optamos pela grafia “Vigotski” no decorrer do texto, salvo em citações diretas, nas quais asseguramos a tradução dos autores que o citam.

quantidades, das formas, do espaço e das relações entre eles” (MORAES, 2008, p. 81), esse processo é dialético, formado no cerne da atividade humana em constante transformação.

Diante disso, a apropriação dos conceitos científicos pela criança em idade escolar ocorre por meio da linguagem e de sua relação com o desenvolvimento de formas mais abstratas do pensamento, neste caso, na aprendizagem desses conceitos. Nessa perspectiva, considerar a matemática um dos instrumentos simbólicos utilizados pelo homem, para suprir suas necessidades, é defender a ideia de que, por meio da apropriação dos conhecimentos matemáticos, os sujeitos são capazes de formar as funções psíquicas humanas, garantir o seu desenvolvimento e melhor inserção no contexto histórico-social. Pensando nisso, inquieta-nos saber: Como a criança, desde tenra idade, lida com a linguagem matemática? Como essa linguagem se manifesta no cotidiano escolar infantil? Quais suas contribuições para a formação das funções psíquicas superiores?

Em uma análise sobre o ensino da matemática na educação infantil, constatamos que há poucos trabalhos que se dedicaram a investigar essa temática. Ao buscarmos, no banco de dados da CAPE's<sup>2</sup> (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior) e bibliotecas virtuais de instituições acadêmicas, do âmbito federal e do estadual, estudos referentes ao ensino da matemática na educação infantil, encontramos, entre os anos de 2009 e 2014, 31 trabalhos (nove dissertações, cinco teses e outros 17 estudos entre artigos, relatos de experiências e apresentações em eventos) que abordam a matemática no processo de ensino e aprendizagem escolar das crianças nesse período do desenvolvimento.

A análise desses trabalhos revelou a abordagem de questões relacionadas ao ensino da matemática que focalizam diferentes conteúdos temáticos, a saber: jogo, literatura no ensino da matemática, geometria, brincadeiras, formação de conceitos e conhecimentos matemáticos. Tais trabalhos estão fundamentados em diferentes referenciais teóricos e, apenas um deles assenta-se na Teoria Histórico-Cultural. Essa constatação corrobora o desenvolvimento da presente pesquisa sobre o processo de apropriação da linguagem matemática na educação infantil, tendo, como pressuposto, a Teoria Histórico-Cultural.

Destacamos que a escolha desse referencial teórico levou em consideração os estudos realizados em curso de especialização<sup>3</sup> e grupo de pesquisa<sup>4</sup> dos quais participamos no decorrer

---

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://www.periodicos.capes.gov.br>>.

<sup>3</sup> Especialização em Teoria Histórico-Cultural, oferecida pelo Programa de Pós-Graduação do Departamento de Psicologia da Universidade Estadual de Maringá, cursada pela pesquisadora entre os anos de 2007 e 2009.

<sup>4</sup> Grupo de Pesquisa e Ensino, Trabalho Educativo e Escolarização (GENTEE) – Departamento de Educação da Universidade Estadual de Maringá – grupo de estudo do qual participamos.

dos últimos sete anos, os quais revelam que os princípios da Teoria Histórico-Cultural podem direcionar a organização do ensino escolar por caminhos onde a aprendizagem conduz e propulsiona o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (VIGOTSKI, 2000).

Outro ponto a considerarmos é que a matemática ainda é concebida, por muitos professores e pesquisadores, dissociada da linguagem, como se os conceitos implícitos e explícitos nessa disciplina formal não fizessem parte dos modos de expressão do pensamento. Essa forma de ensinar a matemática afeta o trabalho com as crianças, as quais, muitas vezes, apenas registram mecanicamente conceitos apresentados pelo professor e ficam restritas à aprendizagem dos conhecimentos científicos. Na direção contrária, compreendemos que o trabalho com os conceitos matemáticos possibilita a apropriação de instrumentos simbólicos a qual torna o ser humano capaz de organizar o mundo circundante pela contagem, medição e cálculos e potencializa a conversão do pensamento natural em cultural (VIGOTSKI; LURIA, 1996).

De acordo com essa premissa, pretendemos, por meio desta pesquisa, investigar a manifestação da linguagem matemática pelas crianças da educação infantil e sua contribuição para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores em situações escolares delas, controlando as diferentes quantidades, grandezas e formas.

Os estudos de Vigotski e Luria<sup>5</sup> (1996) revelam que o processo de desenvolvimento da linguagem na criança deve partir de reconstruções culturais significativas, convertendo-se de um estágio primitivo das percepções para outro mais elaborado e adaptado ao mundo exterior a ela. Tal pressuposto aponta que os conceitos matemáticos fazem parte dos processos de aquisição da linguagem e do desenvolvimento do psiquismo humano. Partindo do princípio vigotskiano (2000), concluímos que a linguagem da criança não se origina por via natural, mas é adquirida de forma intencional e consciente; a matemática não deve ser reduzida apenas a uma ciência exata, mas compreendida como uma linguagem capaz de desenvolver a consciência.

Desse modo, os estudos de Moura et al. (2010) indicam que, para compreendermos a linguagem matemática como propulsora do conhecimento, é preciso buscarmos, na gênese do desenvolvimento humano, subsídios que apontem a matemática como um tipo de linguagem que promove a formação do pensamento abstrato. Isso, então, faz-nos questionar o ensino de

---

<sup>5</sup> Alexander Romanovich Luria (1902-1977), renomado neuropsicólogo russo, que trabalhou ao lado de Vigotski, tornando-se seu seguidor das grandes linhas e hipóteses de estudo acerca da perda e recuperação de funções ao nível do sistema nervoso central. Escreveu mais de 30 livros e lutou ao lado de Vigotski para introduzir, na ciência psicológica, o método marxista (VIGOTSKII; LURIA; LEONTIEV, 2006).

matemática na escola contemporânea, pois, segundo os autores, iniciar o ensino pelos conceitos definidos, separados do processo de formação do pensamento, é restringir a criança de se apropriar desse conhecimento como uma produção histórico-social.

Para compreendermos o processo de aquisição da linguagem matemática como produção da humanidade, buscamos, em estudos bibliográficos e na pesquisa de campo, subsídios que contribuíssem para o desvelamento dessa problemática. Nesse trajeto, verificamos como ocorreu o seu desenvolvimento, desde as remotas necessidades humanas de uso dos conceitos matemáticos às diversas formas de registro do pensamento, como os sinais gráficos, discussões apresentadas na segunda seção<sup>6</sup> desta investigação intitulada: *A matemática e o desenvolvimento humano: o homem e a apropriação das objetivações sócio-históricas*. A partir dessa retomada histórica, constatamos que, assim como os registros surgiram como resultado das transformações ocorridas na história da humanidade, também a linguagem matemática é produzida no processo de apropriação da cultura humana pelos homens na atividade dominante, formada em cada período do seu desenvolvimento, no qual se constituem as necessidades que motivam o sujeito a aprender e se desenvolver.

Na terceira seção, a qual denominamos *Linguagem matemática: aprendizagem e desenvolvimento na educação infantil*, discutimos o processo de desenvolvimento infantil, apresentando que a formação das funções psíquicas no ser humano ocorre pela superação das aprendizagens, assentadas em bases naturais, pela incorporação de novas e mais complexas abstrações. Finalizamos essa seção, direcionando, ao ensino escolar, a responsabilidade pelas apropriações da cultura e o professor como o portador dos signos que medeiam o processo de ensino e aprendizagem das crianças, uma vez que é nas interações sistematicamente organizadas na escola que a criança conseguirá superar o plano imediato de suas capacidades psíquicas, elevando-as para formas mais elaboradas do pensar (MARTINS, 2013a; 2013b).

Na quarta seção, denominada *Pressupostos teórico-metodológicos para a pesquisa: captação e exposição do fenômeno investigado*, abordamos o processo investigativo em campo, realizado com 24 crianças entre três e quatro anos de idade de um Centro de Educação Infantil, em município localizado no interior do Estado do Paraná, no período compreendido entre maio e junho de 2015. O materialismo histórico-dialético foi o referencial teórico que norteou a captação e a análise do fenômeno, pois consideramos os pressupostos teórico-metodológicos que compreendem o sujeito como produto histórico, constituído socialmente.

---

<sup>6</sup> De acordo com as normas do PPE da Universidade Estadual de Maringá, a introdução consiste na primeira seção, e as demais partes do trabalho seguem sequencialmente.

Ressaltamos que a observação participativa foi o instrumento realizado para a captação do fenômeno, as quais foram registradas por meio de anotações em diário de campo, vídeos e fotos. Assim, apresentamos nessa seção: a unidade de análise; a instituição escolar e suas objetivações; os sujeitos que participaram da pesquisa; e os episódios constituídos por cenas que revelam as evidências do fenômeno investigado, ou seja, retratam as manifestações da linguagem matemática pelas crianças no contexto escolar.

Na quinta seção, *Análise das manifestações da linguagem matemática pela criança e suas implicações na organização do ensino*, apresentamos as análises dos dados e evidenciamos as relações existentes entre as ações das crianças no movimento de controle de quantidades, das diferentes grandezas e formas e como esse processo contribui no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Nesse processo, tentamos explicitar 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. Além disso, trouxemos à tona princípios importantes para a organização do ensino escolar como condição para a apropriação da linguagem matemática, capaz de contribuir na formação do psiquismo.

As discussões finais da pesquisa estão apresentadas na sexta seção, denominada *Atividade para o professor ou a criança em atividade? A título de conclusão*, as quais revelam a síntese da investigação de que os conhecimentos matemáticos se constituem, durante a trajetória escolar das crianças, efetivamente em instrumento do pensamento, mas, para isso, a criança deve estar em constante movimento no interior da atividade, com ações sistematicamente planejadas e orientadas pelo professor.

Diante dos estudos realizados, pretendemos explicitar que as manifestações das crianças no movimento de controle quantitativo propulsionam as capacidades psíquicas destas se as expressões do seu pensamento forem direcionadas sob as leis do processo de ensino em que a aprendizagem propulsiona o desenvolvimento.

## 2 A MATEMÁTICA E O DESENVOLVIMENTO HUMANO: O HOMEM E A APROPRIAÇÃO DAS OBJETIVAÇÕES SÓCIO-HISTÓRICAS

Quando pensamos na ideia de matemática, logo vem à mente a imagem de números, o que pode expandir para registros de cálculos e fórmulas complexas que preenchem algumas páginas escritas para se chegar ao resultado final que nem sempre é exato, mas relativo ou proporcional. Diferente quando buscamos a origem da palavra matemática nos dicionários: ela deriva do grego “*matemathike*” (*máthema* = compreensão, explicação, ciência, conhecimento, aprendizagem e *thike* = arte), que significa a arte ou técnica de explicar os números e as formas geométricas, segundo o dicionário etimológico<sup>7</sup>, e “ciência que estuda objetos abstratos (números, figuras e funções) e as relações existentes entre eles” (HOUAISS; VILLAR, 2009, p. 492).

A partir dos conceitos gerais, percebemos que os números estão intimamente ligados à matemática tanto quando compreendida como ciência quanto ferramenta utilizada para quantificar algo ou medir situações do cotidiano. Tais conceitos sintetizam séculos de descobertas realizadas por homens que viveram criando meios para suprir suas necessidades básicas, que vão desde a sua sobrevivência aos modos mais avançados de organização laboral. Isso significa que foram muitos anos de transformação social para que a ideia de matemática, compreendida hoje cientificamente, superasse o plano empírico para o abstrato, isto é, nos primórdios, a matemática se assentava nas experiências do cotidiano das civilizações, as quais motivaram os povos a produzir uma linguagem que pudesse comunicar sobre a quantificação das coisas, do espaço e das formas.

Constatamos, em Ifrah (1981), que essas ideias matemáticas não são inatas ao ser humano, pois, assim como a história do desenvolvimento das sociedades, a linguagem matemática percorreu diferentes caminhos até chegar aos nossos dias. Para compreendermos a matemática como produção humana, é necessário identificarmos quais foram as necessidades dos povos que impulsionaram essa grande invenção e permitiram, ao homem, desvelar matematicamente o mundo. De acordo o autor, na história dos homens vivendo em sociedade, houve um marco considerado “zero” em relação ao conhecimento dos números, o momento em que o número era “sentido”, ou seja, a relação do ser humano com os símbolos numéricos era

---

<sup>7</sup> Dicionário Etimológico. **Etimologia e Origem das Palavras**. Disponível em: <<http://www.dicionarioetimologico.com.br/matematica/>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

direta e levou séculos para se tornar uma faculdade abstrata de contar como parte da inteligência humana.

Pino (2005) contribui com esse pensamento, ressaltando que a consciência humana surge, quando homem e natureza adquirem a forma de existência simbólica, ambos se transformam de modo irreversível sem que cada um perca sua condição de homem e de natureza, mas isso lhes confere novas formas de pensar e agir. É nessa relação dialética que a natureza se revela no homem e este se torna consciência dela; quanto mais o homem se distancia da natureza, para tornar sua consciência, mais se aproxima dela, ao se perceber natureza, da qual ele é obra. Diante disso, podemos dizer que a matemática se torna produto da consciência, a partir do momento em que a imagem subjetiva da realidade se torna objetiva no homem, ou seja, tudo aquilo que existe fora do indivíduo o constitui e serve para orientar a realidade concreta.

Para clarear essas ideias, a princípio um tanto complexas, mas importantes para compreendermos o processo de humanização e sua relação com a matemática, discutiremos alguns aspectos da história da matemática em suas raízes sem a pretensão de discorrer, na íntegra, todos os fatos ocorridos ou conceitos criados, mas alguns que revelam os motivos que impulsionaram os homens a produzirem novas formas para desvendar os mistérios da natureza e utilizá-la a seu favor na resolução dos problemas diários.

Com isso, compreendemos que o percurso de produção dos conhecimentos matemáticos não segue uma ordem cronológica de desenvolvimento, como também aponta Giardinetto (2015), mas ocorre por avanços e recuos em diferentes condições. Nessa direção, Leontiev<sup>8</sup> (1972, p. 284) ressalta:

Cada geração começa, portanto, a sua vida num mundo de objetos e de fenômenos criados pelas gerações precedentes. Ela apropria-se das riquezas deste mundo participando no trabalho, na produção e nas diversas formas de atividade social e desenvolvendo assim as aptidões especificamente humanas que se cristalizaram, encarnaram nesse mundo.

---

<sup>8</sup> Alexei Nikolaevitch Leontiev (1903-1979) “[...] foi um dos importantes psicólogos soviéticos a trabalhar com Vigotskii e Luria. [...] Teórico e experimentador, Alexis Leontiev não limita seu horizonte ao laboratório. Preocupa-se com os problemas da vida humana em que o psiquismo intervém. Seu campo de estudo compreendeu a psicologia, a cultura no seu conjunto, o problema da personalidade. [...] defende a natureza sócio-histórica do psiquismo humano e, a partir daí, a teoria marxista do desenvolvimento social torna-se imprescindível” (VIGOTSKII; LURIA; LEONTIEV, 2006, p. 12). Deixou como herança a produção de diversos livros e artigos.

Nesse sentido, compreendermos o desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos revela os conceitos constitutivos destes, forma de apropriação humana, fundamentos essenciais para pensarmos a formação das novas gerações, ou seja, auxilia esclarecermos quais são os elementos da história do desenvolvimento humano que direcionam para a ação de controlar quantidades e, ainda, como esse processo de abstração determina, dialeticamente, os avanços do psiquismo; aclaram o movimento em que a matemática cotidiana é convertida em níveis de conhecimento mais complexos de abstrações.

O processo de conversão das representações numéricas, mesmo antes do surgimento da sua escrita, na forma alfabética em que a escrita dos números e dos cálculos cada vez mais complexos se transformou, reflete a conversão da matemática empírica em cultural, impelida pelas transformações históricas, determinadas nas tensões sociais (VIGOTSKY; LURIA, 1996).

No processo de busca por dados históricos que pudessem contribuir com a investigação, encontramos um vídeo produzido pela BBC (British Broadcasting Corporation) e *Open University* (publicado em 2013), dividido em quatro episódios e conduzido pelo professor de matemática e cientista da Universidade de Oxford, Marcus du Sautoy. No primeiro episódio, Sautoy (2013) aponta que a matemática surgiu como forma de o ser humano compreender os padrões e as sequências que constituem o mundo natural à sua volta como o dia se tornar noite, a migração de animais de uma região para outra, em certos períodos do ano, as mudanças de estações, as transformações constantes das paisagens e tantos outros fenômenos da natureza, visíveis ou não aos olhos, e que nos cercam diariamente.

Diante disso, o pesquisador narra que, a partir dos conceitos básicos de espaço e quantidade, o homem primitivo tinha noções, por exemplo, de distâncias entre ele e sua presa ou predador, se o bando estava em vantagem ou desvantagem numérica para lutar, se deveria fugir ou ficar lutando por território, correr ou parar para capturar aquilo que seria a refeição do dia, além de perceber quando tinha muito, pouco ou nada de algo. A partir dessas ideias matemáticas básicas, a espécie humana buscou formas de entender os padrões no seu entorno e começou a contar e ordenar o mundo, fazendo surgir “um universo matemático totalmente novo” (SAUTOY, 2013)<sup>9</sup>.

Compreendemos isso como herança de nossos antepassados, os quais também estabeleciam uma relação direta com o número, percebendo-o na diferença entre unidade, par e pluralidade. De acordo com Ifrah (1981), em algum momento da história do ser humano no

---

<sup>9</sup> O número da página não foi colocado porque a citação evidencia a fala do autor em vídeo, conforme explicado em parágrafo anterior.

mundo, que não é possível precisar quando, a relação dos homens com o número atrelava-se ao seu espírito, ou seja, à intimidade estabelecida entre homem e natureza, pois, para eles,

O Um é, com efeito, o homem ativo, associado à obra da criação. É ele próprio no seio de um grupo social e sua própria solidão face à vida e à morte. É também o símbolo do homem em pé, o único dotado desta capacidade, como também do falo ereto que distingue o homem da mulher. Quanto ao Dois, ele corresponde à evidente dualidade do feminino e do masculino, à simetria aparente do corpo humano. É também o símbolo da oposição, da complementaridade, da divisão, da rivalidade, do conflito ou do antagonismo. E ele se manifesta, por exemplo, na idéia<sup>10</sup> da vida e da morte, do bem e do mal, do verdadeiro e do falso, etc. [...] o número Três foi sinônimo [...] de pluralidade, de amontoado, de além, e constituiu, conseqüentemente, uma espécie de limite impossível de conceber ou precisar [...] (IFRAH, 1981, p. 17-18).

Essas ideias que marcaram a tímida presença da matemática na vida dos homens e sua relação sensitiva com os números permaneceriam no mesmo estágio do desenvolvimento, se o ser humano se deixasse guiar apenas pelas vias “naturais de conhecimento do número”, pois, pelas transformações históricas, os indivíduos recorreram para além do sensível, às abstrações, por meio da comparação, decomposição, agrupamento e outros recursos como pedras, conchas, bastões entalhados, nós em cordas, gravetos e os dedos das mãos (principal recurso utilizado até os dias atuais) para controlar quantidades (IFRAH, 1981).

Com isso, a distância que os homens foram impondo entre eles e a natureza os aproximava pela percepção de mundo em que eles foram se desenvolvendo ao se ver como seres integrantes dele; ao perceberem que, para se manter parte da natureza, precisavam criar formas de controle sobre ela e, para isso, agrupar coisas, utilizando as mãos, pode ter sido a primeira estratégia encontrada. A facilidade do uso dos dedos das mãos fez deles um dos principais instrumentos de contagem, pois, usando os dedos das duas mãos, o homem primitivo representava coleções que continham até dez elementos e

[...] combinando dedos das mãos e dos pés pode-se ir até vinte. Quando os dedos humanos eram inadequados, podiam ser usados montes de pedras para representar uma correspondência com elementos de outro conjunto. Quando o homem primitivo usava tal método de representação, ele frequentemente amontoava as pedras em grupos de cinco, pois os quintuplos lhe eram familiares por observação da mão e pé humanos (BOYER; MERZBACH, 2012, p. 24).

---

<sup>10</sup> Em todas as citações mantivemos a fidedignidade das obras, por isso, muitas palavras no decorrer da pesquisa encontram-se em desacordo com as normas ortográficas

O procedimento de contar apoiando-se nas partes do corpo, denominado por Vigotski e Luria (1996) de “enumeração concreta”, gradativamente se tornou “semiabstrato” ou “semiconcreto” (estabelece relação quantitativa entre um grupo e outro; compara o grupo a ser contado com algum instrumento, mas o instrumento ainda tem caráter puramente concreto) e estabeleceu o primeiro estágio da matemática. Esse caráter concreto da contagem está implícito nas diversas tribos primitivas que utilizavam formas diferentes para contar os mais variados tipos de objetos, considerando sua forma, cor, tamanho e outras características. Diante dessas ideias, podemos dizer que, até hoje, carregamos os traços desse modelo de contagem quando recorremos aos dedos para realizar cálculos simples ou compramos ovos no supermercado, agrupados por dúzias; pilhas para controles remotos, em dupla ou quarteto; par de brincos ou quatro pneus para o carro, denominados de “jogo de pneus”.

Nesse contexto, observamos em Vigotski e Luria (1996, p. 138-139):

[...] durante séculos as pessoas calcularam sem números. Seria um erro pensar que a mente humana criou os números para poder contar; ao contrário, as pessoas começaram a contar antes de conseguir criar os números. [...] Como se pode ver, a transição de uma aritmética natural, baseada na percepção direta de quantidades para uma operação mediada, realizada com a ajuda de signos, já se encontra nas primeiras etapas do desenvolvimento cultural do homem.

Os instrumentos de contagem utilizados pelas primeiras civilizações para controlar quantidades revelam a relação biunívoca existente entre os elementos de dois conjuntos distintos, mas com sinais de que o homem ainda não tinha consciência de que, nesse processo,

[...] a qualidade do conjunto que conta (pedras, conchas, nós...) não coincide, necessariamente, com a qualidade do conjunto contado (animais, pessoas, frutas...), o que permite a comparação não é a natureza dos objetos, e sim a sua quantidade (DIAS, 2011, p. 17).

Nesse modo de contagem, já é possível identificar os primeiros sinais da ideia de unidade, dezena e centena e dos procedimentos que, mais tarde, seriam empregados no ábaco, o qual podemos dizer que é uma das primeiras calculadoras inventadas pelo homem.

Contar por agrupamentos não inclui apenas a base dez, pois, de acordo com Ifrah (1981), formar grupos de dois em dois, três em três, quatro em quatro, cinco em cinco e outras combinações também fez parte das sociedades primitivas e acompanhou a evolução dos tempos. Algumas civilizações amontoavam seres e objetos em feixes de cinco e outras adotaram a base 20 para organizar seus pertences. Percebemos, então, que, sem instrumentos para a averiguação e confirmação exata da quantidade de algo, o indivíduo, até hoje, não é capaz de perceber com

precisão quantos há de algum objeto, somente se utilizando do olhar observador, mais que isso, o poder “[...] de percepção direta dos números ultrapassa muito raramente – para não dizer nunca – o número 4!” (IFRAH, 1981, p. 21).

Para Sautoy (2013), os primeiros vestígios dessas ideias matemáticas surgiram no ano 6.000 a.C., quando o homem deixa de ser nômade, fixa-se em uma região e passa a produzir parte do seu próprio alimento, desenvolvendo técnicas de agricultura. Nesse percurso, muitos encontraram, às margens do rio Nilo, as condições favoráveis para o plantio e ali se organizaram para viver em grupo, o que os obrigou a compreender os padrões que determinavam a ocorrência dos fenômenos naturais. O aumento populacional às margens do Nilo motivou os egípcios a encontrarem formas de medir os espaços de terra para cada agricultor, controlar os estoques, declarar e cobrar impostos, então, contar já não era mais suficiente para resolver os problemas do dia a dia, era preciso criar padrões de medidas. Para isso, utilizavam o corpo, em que “um palmo” correspondia à largura de uma mão e “um cúbito”, à largura do cotovelo até as pontas dos dedos.

No passado, o homem recorreu aos mais diversos recursos materiais que se tornaram representações numéricas, mas ainda tinha o desafio de encontrar uma forma de registrar quantidades, usando o mínimo possível de símbolos, pois agrupar coisas por meio desses instrumentos de contagem tornou-se algo vulnerável por não garantir o arquivo das informações. Nesse caminho, observamos que as representações numéricas sofreram alterações de acordo com as necessidades impostas socialmente, pois simplificar a forma de representação do modo como os homens controlavam quantidades se transformou em símbolos numéricos que ganharam notoriedade nas organizações sociais modernas, mas tiveram suas primeiras impressões nas civilizações antigas.

Com as transformações das sociedades, as necessidades emergentes de contagem, para resolver os problemas de transações comerciais, que envolvem troca, compra e venda, de medição e cálculos mais complexos para as construções civis, impõem, às civilizações, encontrarem um modo mais rápido e eficaz de estabelecer alguns princípios de economia que se diferenciavam entre as diversas culturas e regiões. Ainda carregamos as marcas de nossos antepassados nas mais variadas formas de empregar a matemática, tanto nas situações imediatas quanto nas mediatizadas no espaço escolar, porém, humanizada, ou seja, cada vez mais carregada de sentido.

Foi na Grécia Antiga (a partir de 500 a.C.) que a matemática

[...] deixou de ser uma coleção de resultados empíricos e passou a ter o formato de uma ciência organizada, de maneira sistemática e por elementos racionais.

A matemática, tanto na Mesopotâmia quanto no Egito, tinha carácter concreto e prático. Na Grécia, ela passou a ser essencialmente abstrata, com uma certa independência em relação às aplicações práticas. As demonstrações, instrumentos para garantir a validade dos resultados por argumentações puramente racional, foram introduzidas como parte fundamental de sua estrutura. Os gregos remodelaram a matemática e introduziram elementos que viriam a orientar a evolução dessa ciência pelos séculos seguintes da história humana (MOL, 2013, p. 29).

Dessa forma, a matemática começa a se destacar como conhecimento formal e filósofos e matemáticos desse período se empenharam em criar leis gerais, que podiam ser comprovadas por meio de argumentação lógica, para explicar e dominar as leis do universo. De acordo com Silva e Mendes (2013), isso afastou as ideias místicas e crenças acerca dos fenômenos da natureza que passaram a ser explicados pelas leis da matemática, então, não havia dicotomia entre o desenvolvimento do conhecimento matemático e as ideias sobre os padrões naturais.

Com a ampliação do comércio e da indústria no decorrer dos séculos XI e XII, os avanços na agricultura e a expansão da população urbana em vilas e cidades, o desenvolvimento da matemática e outras ciências foram favorecidos, pois as necessidades de organização social urgiram mais alto em uma época em que o mundo não podia mais ser explicado pelo divino, mas por meio de estudos acerca das razões que motivavam os homens a buscarem novas formas de compreender o seu entorno, questionando não mais “o que sabemos”, mas “como sabemos”, como afirma o filósofo Aristóteles (2002), o qual defende que perceber o mundo pelas sensações responde apenas à questão “o que” está acontecendo, mas não elucida “por que” está acontecendo.

Foi da necessidade de controlar diferentes quantidades e representá-las de um modo mais rápido e preciso que surgiu o sistema de numeração hindu-arábico<sup>11</sup>, o qual superou os outros sistemas e, até hoje, é utilizado em grande parte do mundo inteiro, conforme assevera Centurión (2002).

Vale ressaltar que o sistema hindu-arábico, conhecido por nós atualmente, sofreu alterações no decorrer dos tempos, conforme mostra a figura a seguir:

---

<sup>11</sup> O termo hindu-arábico “[...] deve-se ao fato de seus símbolos e suas regras terem sido inventados pelo antigo povo indiano e aperfeiçoados e divulgados pelos árabes” (CENTURIÓN, 2002, p. 32).

**Figura 1:** Evolução do registro da numeração hindu-arábico

Indiano séc. III a.C.	॑ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒
Indiano séc. IV-VI	॑ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒ ॒ ॐ
Árabe Oriental séc. IX	١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ٠
Árabe Ocidental séc. XI	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
Europeu séc. XVI	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
Atual	1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

**Fonte:** <<http://www.iejusa.com.br/cienciaetecnologia/matematica.php>>.

Uma das vantagens do sistema de numeração hindu-arábico, ou sistema de numeração decimal, é a de que, com apenas dez símbolos numéricos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, e 0), é possível escrever qualquer quantidade, “cada algarismo corresponde a um conceito [...] a imagem gráfica e o som desses símbolos não possuem **em si** o conceito, apenas o representam (CENTURIÓN, 2002, p. 36, grifo do autor). Quanto a isso, Giardinetto (2015) chama a atenção para os aspectos humanizadores do sistema numérico posicional hindu-arábico, como a democratização do cálculo e o emprego do algoritmo para a realização de cálculos na representação do pensamento, pois o indivíduo não necessita mais transportar instrumentos concretos para isso, como pedras e gravetos, conforme anteriormente apresentados.

Com isso, percebemos que compreender o conceito de número está para além do uso dos símbolos, sua identificação ou recitação, pois se faz necessário internalizar para que eles foram criados, tomar consciência da realidade subjetiva de modo a orientar o próprio comportamento por meio de uma linguagem que não é inata ao homem, mas emergida das tensões criadas entre eles. Podemos dizer que a linguagem matemática foi se desnaturalizando à medida que suas leis gerais foram organizadas e sistematizadas em espaços planejados para esse fim; ganhou maior notoriedade quando deixou de ser apenas um instrumento de contagem e passou a ser entendida como uma ferramenta capaz de transmitir ideias que têm, em seu conteúdo, as possibilidades de transformação da realidade.

Dessa forma, a nova ordem social, apresentada nos séculos XII e XIII, promoveu a insurreição no pensamento científico que foi determinante

[...] para o progresso da ciência e da matemática nos séculos subsequentes e para tirar definitivamente a Europa do marasmo científico e intelectual em que

se encontrava. [...] as universidades [...] se transformam nos principais centros de criação e difusão do conhecimento científico, suplantando as escolas catedrais. Nessas instituições se formou uma prática científica denominada **escolástica**, ou mais comumente, ciência escolar (SILVA; MENDES, 2013, p. 49-51, grifo dos autores).

A partir dessa premissa, distanciamos-nos cada vez mais da linguagem matemática natural e nos aproximamos da complexidade em que se dá o ato de pensar matematicamente o mundo. Isso não significa que aquilo que é construído no empirismo está descartado, ao contrário, é nas contradições constituídas pela humanidade e determinadas nas tensões sociais que percebemos a matemática superar o plano imediato e se tornar uma linguagem capaz de transformar a realidade pelo conhecimento científico, ou seja,

[...] o desenvolvimento [...] da “matemática cultural” tem estado muito intimamente ligado à evolução dos signos e aos meios de sua utilização. Isso se aplica não só aos estágios inferiores, mas também aos estágios superiores do desenvolvimento da matemática científica [...] Do mesmo modo que a crescente supremacia do homem sobre a natureza baseia-se não tanto no desenvolvimento de seus órgãos naturais, quanto no aperfeiçoamento de sua tecnologia, assim também o crescimento contínuo de seu comportamento origina-se primordialmente no aperfeiçoamento de signos externos, métodos externos e modos que se desenvolvem em determinado contexto social, sob a pressão de necessidades técnicas e econômicas (VYGOTSKY; LURIA, 1996, p. 142-143).

O contexto histórico do surgimento da matemática e os rumos que essa ciência tomou não retratam o processo de transformação das técnicas e métodos aplicados, isolados das condições objetivas reais de um povo, ao contrário, desvelam que, diante de necessidades coletivas, as particularidades foram se desdobrando para fins comuns. O aperfeiçoamento e os avanços tecnológicos foram possíveis porque as necessidades se tornaram cada vez mais exigentes com a construção e o uso dos instrumentos que foram ganhando formas mais elaboradas no decorrer da história da humanidade, logo, o acesso ao bem cultural ocorre pela apropriação desses instrumentos e dos signos presentes e materializados na realidade objetiva de cada grupo social em diferentes contextos.

A apropriação dos signos e dos instrumentos pelo sujeito possibilita o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, pois, para Vigotski e Luria (2007, p. 50, tradução nossa), “[...] não são produtos da evolução biológica, mas do desenvolvimento histórico da conduta [...] construída sobre a base do emprego de estímulos-meio (signos) [...]”. Isso significa que as assimilações adquiridas nas relações que o sujeito estabelece com seu entorno se convertem em processos internos que direcionam para a formação da consciência,

ou seja, a superação dos limites de uma matemática corporal humana e cotidiana em conhecimento matemático abstrato do pensamento ocorre quando novas necessidades surgem exigindo, dessa forma, soluções mais complexas que respondem e suprem às demandas cada vez mais subjetivas.

Então, por meio da linguagem numérica, é possível produzir, em cada indivíduo, a cultura humana, tarefa que não é possível se desconsiderarmos todo o conhecimento humano produzido e acumulado de geração em geração. Dessa forma, podemos dizer que o social é condição para o desenvolvimento humano, pois, como afirma Vigotski (2000, p. 149), o comportamento histórico dos homens vivendo em sociedade depende diretamente “[...] das leis gerais do desenvolvimento histórico da sociedade humana”.

A produção do conhecimento matemático pela incorporação dos conceitos que controlam quantidades ocorreu mediante as condições objetivas, apresentadas em cada momento histórico e grupo social, algumas formadas por grupos sociais mais desenvolvidos, outras desprovidas de certos conhecimentos e aquelas com produção de conhecimento similar às de outras civilizações. De acordo com Giardinetto (2015), esse fato revela que o homem não produz o existente por si mesmo, ele vai superando e aprimorando a realidade objetiva por meio das mediações histórico-sociais que conduzem o processo de formação do pensamento empírico para o abstrato.

Isso pode ser constatado em Ifrah (1981), pois, apesar dos avanços tecnológicos, dos estudos e descobertas acerca da matemática, algumas tribos, como os zulus na África e os botocudos no Brasil, encontram-se alheias do conhecimento matemático elaborado, ou seja, assim como as civilizações primitivas, esses povos ainda carregam em si o pensamento matemático rudimentar, pois conhecem os números de modo qualitativo, designando a eles apenas a ideia de um, dois e muitos.

Nas palavras do autor, esses povos que mantêm, em sua atividade, uma relação direta com os números, conhecem apenas dois deles, “um para a unidade e um outro para o par”, e, para alguns deles, a ideia dos números três e quatro exprime dois-um e dois-dois. Além disso, os indivíduos dessas tribos imaginarem um número acima de cinco somente é possível no âmbito qualitativo, na pluralidade material, em que mostrar a cabeleira é o mesmo que dizer “são tantos quanto os cabelos da cabeça” (IFRAH, 1981, p. 16).

O contexto em que esses povos estão inseridos pode explicar o abismo existente entre o que eles aprenderam e deixaram de aprender sobre a matemática e o que o mundo fora de seus limites territoriais tem a ensinar, se vivessem em sintonia. As necessidades desses povos não são as mesmas dos indivíduos que vivem na contemporaneidade, do mesmo modo que seria

doloroso, para o homem moderno, viver entre pares que apresentam comportamento, para ele, ainda primitivo.

Tal discussão nos possibilita reconhecer os instrumentos que os homens utilizaram para orientar e dominar seu comportamento e, entre eles, os símbolos numéricos surgiram mediante cada nova exigência determinada pelo social. Por isso

[...] onde o meio não cria os problemas [...] não apresenta novas exigências, motiva nem estimula com novos objetivos o desenvolvimento do intelecto, o pensamento [...] não desenvolve todas as potencialidades que contém, não atinge as formas superiores ou chega a elas com um extremo atraso (VIGOTSKI, 2000, p. 171).

Diferente das tribos mencionadas anteriormente, a maioria das civilizações chegou às formas mais complexas do pensamento por meio das diversas expressões de linguagem que foram sendo desenvolvidas. Nesse contexto, os motivos práticos da vida diária de cada povo foram superados por problemas teóricos abstratos, em que a percepção sensitiva de mundo avançou para cálculos e contagens e, destes, para a medição de áreas, construções civis, resolução de problemas geométricos e tantos outros desafios que motivaram o desenvolvimento de uma linguagem que pudesse atender às necessidades dos homens vivendo em comunidade.

Com isso, surgiu um conjunto de signos e conceitos que formou uma linguagem denominada “matemática”, a qual se tornou um instrumento de valor inestimável para a difusão de ideias e informações entre os indivíduos que, em função do trabalho, criaram uma forma de comunicação mais precisa.

Conforme destaca Luria (1986, p. 22),

[...] a linguagem transformou-se em elemento decisivo do conhecimento humano, graças ao qual o homem pode superar os limites da experiência sensorial, individualizar as características dos fenômenos, formular determinadas generalizações ou categorias. Pode-se dizer que sem o trabalho e a linguagem, no homem não se teria formado o pensamento abstrato “categorial”.

Nesse processo, a matemática se constitui como um tipo de linguagem promotora dos avanços das funções psíquicas, visto que é formada por um sistema de signos que, quando interiorizados pelo sujeito em condições de ensino sistematicamente organizado, tornam-no capaz de superar as relações sensoriais que estabelece com os fenômenos ao analisar, comparar, generalizar suas propriedades gerais e abstrair sua essência, ou seja, quando interioriza a cultura humana implícita e explícita nos signos e instrumentos.

Portanto, a principal finalidade da linguagem é estabelecer um sistema convencional que perpetue o pensamento da humanidade por meio dos gestos e desenhos, da fala e escrita, controlando quantidades, criando símbolos, termos e conceitos que possam ser utilizados para a consolidação da cultura humana e para a regulação do comportamento do homem, fazendo dele um ser detentor do mais alto nível de abstrações.

Diante disso, o controle de quantidade, das grandezas e formas, que nos primórdios era utilizado pelos homens para resolver situações do cotidiano, logo passou a ter finalidades religiosa, cultural e comercial, ou seja, a humanidade passou a propagar suas ideias, crenças e costumes para além do tempo e do espaço, armazenando informações que se manteriam inalteradas por séculos e propaladas a grandes distâncias. Dessa forma, cada povo codificou seu modo de controlar quantidades, reproduzindo-o de geração em geração, o qual foi se transformando para a forma atual de representação.

Foi nesse percurso histórico que os números tomaram a forma que, hoje, conhecemos, avançando para a criação das palavras numéricas, termos, conceitos e ideias matemáticas que estão presentes no cotidiano dos indivíduos, muitas vezes sem que eles próprios percebam a linguagem matemática em seu vocabulário.

Nas palavras de Dantzig (1970, p. 20-21, grifo do autor),

[...] uma vez criada e adotada a **palavra numérica**, ela se tornou um modelo tão bom quanto o objeto que a representava originalmente. A necessidade de discriminação entre o nome emprestado do objeto e o próprio símbolo numérico tenderia, naturalmente, a provocar uma mudança no som, até que, com o passar do tempo, a própria conexão entre os dois se perdesse na memória. À medida que o homem aprende a confiar cada vez mais em sua linguagem, os sons substituem as imagens que o simbolizam, e os modelos originalmente concretos tomam a forma abstrata de palavras numéricas. A memória e o hábito dão concretude a essas formas abstratas, e simples palavras tornam-se medidas de pluralidade.

Complementando essa ideia, Dienes e Golding (1977) explicam que os números não existem concretamente como as coisas à nossa volta, eles são propriedades que se referem às coleções de objetos. Não existe, por exemplo, nenhum objeto com o nome redondo, mas há coisas redondas, assim como não existe “eis o azul!”, mas determinamos que alguns objetos são azuis, então, os atributos se tornam propriedades dos objetos somente a partir do momento em que estabelecemos relações entre eles. Diante dessa premissa, concordamos com Centurión (2002) quando este afirma que o domínio da linguagem é importante para mantermos a comunicação entre os povos, logo, o domínio da “linguagem matemática” se torna imprescindível para expressarmos matematicamente nossas ideias no mundo.

Centurión (2002) acrescenta que não basta contar e escrever os números em sequência ou verbalizar seus nomes para afirmar que uma criança, por exemplo, saiba “o que é” número, é preciso que ela estabeleça relação entre as coisas à sua volta, forme conjuntos, classifique, serie, colecionem por cores, tamanhos, formas e outros atributos possíveis, ou seja, reúna os objetos pelas qualidades e/ou características que têm em comum. Ousamos dizer ainda que conhecer a história da matemática ou contá-la às crianças não garante que elas se apropriem, por exemplo, do conceito de número e internalizem o seu processo de formação, mas é necessário que as intervenções realizadas com as crianças revelem o movimento histórico de produção dos conceitos matemáticos.

De acordo com Leontiev (1972, p. 283), “[...] no decurso da atividade dos homens, as suas aptidões, os seus conhecimentos e o seu saber-fazer cristalizam-se de certa maneira nos seus produtos (materiais, intelectuais, ideais)”. Todo o conhecimento adquirido pelo homem, em seu processo de humanização, está materializado no mundo exterior, mas é interiorizado pela apropriação, tornando-se objeto do pensamento capaz de regular o comportamento.

É no bojo dessa discussão que temos a matemática como instrumento cultural, resultante da atividade reproduzida e encarnada na cultura, então, a incorporação dessa linguagem poderá possibilitar, a cada indivíduo, “[...] participar enquanto criador de todas as manifestações humanas” (LEONTIEV, 1972, p. 302). Não estamos falando da matemática utilitária, cotidiana, ensinada de pais para filhos, com fim em si mesma, mas da matemática cotidiana, superada pelas apropriações de conceitos fixados nos conhecimentos científicos, aqueles que somente podem ser apreendidos na escola e quando mediatizados pelo professor no trabalho educativo, pois é no interior delas que estão os motivos que impulsionam a criança a aprender; a cultura humana é incorporada e transformada em instrumentos do pensamento e é externalizada em ações mais elaboradas, com linguagem cada vez mais aprimorada.

Dessa forma, ressaltamos que, na história da matemática, os indícios das transformações do pensamento humano podem ser o princípio de esclarecimento do desenvolvimento da linguagem matemática que se inicia na infância. Isso porque é na idade infantil que se encontra a gênese do processo de humanização, logo, entendemos que, para desvendar o processo de aprendizagem do controle de quantidades, devemos buscar, nas bases filogenéticas e ontogenéticas<sup>12</sup>, as leis gerais que direcionam para a apropriação dos conceitos científicos,

---

<sup>12</sup> De acordo com Leontiev (1972, p. 170-171), “a realidade da existência da espécie enquanto fenômeno filogenético reside em que as propriedades desta se transmitem por hereditariedade de geração em geração e são reproduzidas pelos diferentes organismos que a compõem. [...] Esta reprodução é um traço necessário e comum a todos os organismos [...] a natureza do indivíduo é determinada pela sua pertença à espécie [...] reflete nas suas particularidades próprias os caracteres de sua espécie”. O processo ontogenético e social do

presentes na linguagem matemática, lembrando que o social direciona a singularidade formada na coletividade.

## 2.1 DESENVOLVIMENTO DO PSIQUISMO HUMANO E SUAS RAÍZES HISTÓRICAS

Para discutirmos o processo de desenvolvimento do psiquismo humano, é necessário investigarmos a evolução do ser aprendiz de homem, já que as bases filogenéticas e ontogenéticas de sua evolução estão enraizadas na infância, e cada indivíduo depende do “outro” e de todo “universo cultural” (PINO, 2005) para se transformar em homem cultural. A criança nasce com todas as características de sua espécie, mas é diferente de outros animais quanto aos aspectos físicos, biológicos e comportamentais no decorrer do seu processo de humanização. Até certo ponto, o desenvolvimento infantil se assemelha aos antropóides pela falta ainda da consciência,

[...] pois do mesmo modo que o desenvolvimento do embrião humano no ventre materno é uma réplica abreviada de toda a história do desenvolvimento físico seguido através de milhões de anos pelos nossos antepassados do reino animal, a partir do estado de larva, assim também o desenvolvimento espiritual da criança representa uma réplica, ainda mais abreviada, do desenvolvimento intelectual desses mesmos antepassados, pelo menos dos mais próximos. Mas nem pôde imprimir na natureza o selo de sua vontade, só o homem pôde fazê-lo [...] (ENGELS<sup>13</sup>, 1876, p. 22).

O que de fato difere o homem de outras espécies animais é a capacidade que ele tem de modificar e dominar a natureza, ação resultante de seu trabalho, criado socialmente, que exerce influência na natureza com determinado fim, ou seja, ao transformar a natureza, para satisfazer suas necessidades, o ser humano também se transforma. Já os animais, como os símios, mantêm uma relação direta com a natureza por estar presente nela; o animal se adapta ao meio, responde

---

desenvolvimento humano está interligado à filogênese e, nele, “[...] o homem realiza necessariamente as aquisições da sua espécie, entre outras as acumuladas ao longo da era sócio-histórica. Todavia, as aquisições do desenvolvimento sócio-histórico da humanidade acumulam-se e fixam-se sob forma radicalmente diferente da forma biológica sob a qual se acumulam e fixam as propriedades formadas filogeneticamente. [...] Esta nova acumulação da experiência filogênica pôde aparecer no homem, na medida em que a atividade especificamente humana tem caráter produtivo [...] Esta atividade produtiva dos homens, fundamental entre todas, é a atividade do trabalho” (LEONTIEV, 1972, p. 175-176).

<sup>13</sup> Friedrich Engels (1820-1895), teórico revolucionário alemão fundou junto com Karl Marx o marxismo e foi coautor do “Manifesto comunista”, além de outras obras. Ao analisar a história e nas diversas formas de opressão social, Engels compreende a burguesia moderna como classe opressora (KONDER, 1999).

a estímulos e atende a sinais específicos do ambiente externo que orientam sua conduta (LEONTIEV, 1969a).

O autor supracitado assevera que, a partir do momento em que o recém-nascido entra em contato com o mundo socialmente determinado e suas leis historicamente constituídas, adquire a experiência pessoal por meio do uso dos instrumentos criados de geração em geração e interiorizados pelo “outro par” mais desenvolvido nas relações sociais estabelecidas. Isso significa que, para utilizar as ferramentas desenvolvidas no cerne da atividade humana, a criança se apropria dos conhecimentos mais complexos, implícitos nelas, ou seja, “[...] a transferência das ferramentas, cada vez mais complicadas, de uma geração à outra motivou uma nova forma de transmissão da experiência, o ensino dos métodos e costumes de trabalho” (LEONTIEV, 1969a, p. 80, tradução nossa).

Na supremacia da evolução animal, a linguagem permite, ao homem, transmitir o seu pensamento por meio dos signos representados pela linguagem falada e escrita. Desse modo, as relações de produção, formadas no trabalho, mais a linguagem expressa nos diversos idiomas dão origem à consciência: uma forma nova e especial de refletir a realidade dos homens (LEONTIEV, 1969a). Assim, a consciência deve ser considerada um “movimento interno particular”, direcionado pelo “movimento da atividade humana”, o que significa que a transformação da consciência primitiva se deu a partir das novas condições socioeconômicas, ou seja, nas relações de trabalho.

Do mesmo modo, Leontiev (1972) explica que a linguagem é a forma concreta de manifestação da consciência frente à realidade circundante, pois é produto da atividade humana, logo, a consciência só pode

[...] existir nas condições da existência da linguagem, que aparece ao mesmo tempo que ela no processo de trabalho [...] a consciência é o reflexo da realidade, refratada através do prisma das significações e dos conceitos lingüísticos, elaborados socialmente [...] A consciência do homem é a forma histórica concreta do seu psiquismo. Ela adquire particularidades diversas segundo as condições sociais da vida dos homens e transforma-se na seqüência do desenvolvimento das suas relações econômicas (LEONTIEV, 1972, p. 94).

Dessa forma, o processo de formação da consciência ocorre quando o indivíduo, desde o nascimento, relaciona-se com os fenômenos objetivados ao seu entorno por meio de outros homens, comunicando-se com eles. Então, o homem pertencerá ao gênero humano, se forem criadas, nele, novas funções psíquicas pelo processo de apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade, ou seja, por meio do processo de “educação”, o

indivíduo aprende adequadamente a atividade humana. Leontiev (1972, p. 290) ressalta que o processo histórico de desenvolvimento dos homens e o progresso da educação estão atrelados de tal modo que um influencia os avanços do outro de forma dialética, pois, “quanto mais progride a humanidade, mais rica é a prática sócio-histórica acumulada por ela, mais cresce o papel específico da educação e mais complexa é a sua tarefa”.

Nessa mesma direção, Saviani (2013) também ressalta a linguagem como elemento primordial no processo de formação da consciência e afirma que o homem pensa com palavras, pois, para pensar, utiliza-se de uma linguagem definida, conversa e reflete consigo mesmo. Com isso, fica evidente que a formação da consciência humana inicia seu curso nas relações que a criança estabelece com o meio, desde o primeiro contato com o mundo adulto, no qual a linguagem está presente nas mais diversas formas de expressão da realidade.

Ampliando essa ideia, Saviani (2013, p. 250) ressalta que o “ser humano não nasce homem”, mas se torna homem em função de um vasto e complexo processo formativo no qual a educação exerce papel primordial, desde os primeiros anos de vida, ou seja, para fazer parte do mundo dos homens, a criança precisa aprender a “ser homem”, isto é, tornar-se humana, apropriando-se dos bens culturais. Diante dessa assertiva, Saviani (2013) continua expondo que, para compreendermos o fenômeno infantil, é necessário sabermos que a criança é um corpo vivo e organizado que reage como uma unidade; está situada em determinado tempo e espaço construído pelos homens, com sua própria língua, costumes, contexto histórico, econômico, social e religioso; sofre as influências destes; e se torna dependente do meio para sobreviver e se desenvolver.

Nesse percurso, a educação escolar é condição para inserir o homem em seu meio físico e social, promovendo resultados positivos no processo de formação da sua consciência, pois o êxito da tarefa educativa consiste em determinar *quem é* a criança e em *qual lugar* ela está situada. Diante da complexidade existente no processo de formação do pensamento, a partir das ações educativas, Saviani (2013) destacou os quatro, *a priori*, que são: físico, biológico, psicológico e cultural, os quais possibilitam compreendermos o sujeito em sua totalidade.

De acordo com o referido autor, é necessário pensarmos os quatro *a priori* da estrutura do homem para alcançarmos os resultados esperados em seu desenvolvimento. Refletindo sobre esses fatores da evolução humana, Saviani (2013) explica que, para educar, devemos considerar

[...] a realidade física do educando [...] **a priori físico** da estrutura do homem [...] Eis porque o primeiro ato educativo da mãe e dos outros adultos que convivem com a criança desde o nascimento consiste em cuidar para que seu corpo se desenvolva sem distorções, evitando-se a incidência de eventuais acidentes que possam provocar lesões com sequelas irreversíveis. [...] Daí a

importância da **biologia**<sup>14</sup> para a educação. Mas todo funcionamento representa um desgaste de energias que precisa ser compensado; o organismo humano compensa este desgaste pela alimentação. Contudo, o bom funcionamento dos órgãos não depende apenas do equilíbrio entre desgaste e absorção de energias; depende também dos hábitos de higiene física e alimentar. Quais as condições de alimentação e hábitos de higiene da criança? [...] além disso, ela tem um mundo interior e que esse mundo é constituído de modo complexo. A vida, nesse mundo interior, manifesta-se em vários níveis. Além disso, existem fenômenos patológicos que afetam essa vida interior. Isso mostra que a **priori psicológico** também se situa no quadro da corporeidade. [...] Daí a importância da interação emocional entre criança e os adultos para o seu desenvolvimento psíquico. [...] Essa criança [...] vive num meio artificial, construído pelo homem [...] é um ser totalmente determinado, limitado, preso; em suma, é um ser situado [...] Esse contexto espaço-temporal revela a existência do **a priori cultural** da estrutura do homem (SAVIANI, 2013, p. 252-256; p. 258, grifos do autor).

Os quatro “a priori”, apresentados por Saviani (2013), constituem o “*aspecto empírico*” do homem, portanto, ao refletirmos sobre o processo de apropriação dos conhecimentos na infância, devemos considerar esse conjunto de “a priori”, pois ele revela a realidade dos sujeitos em suas bases físicas, biológicas, experiências psicológicas e seu meio cultural.

Sabemos que, muitas vezes, as condições da realidade física, biológica, psicológica e social, em que a criança se encontra, podem, muitas vezes, *dificultar* (direta ou indiretamente) os avanços esperados no seu desenvolvimento, porém tais condições não podem *impedir* que os saltos qualitativos sejam promovidos. Considerar os aspectos empíricos da realidade humana, no processo de ensino e aprendizagem, significa compreender o sujeito em suas múltiplas determinações como um ser constituído historicamente e pertencente ao gênero humano.

A formação empírica que a criança recebe, quando chega ao mundo, e a superação desse conhecimento por incorporação dos conceitos científicos, ao ser inserida na escola, são as razões que nos motivam a investigar o processo de aquisição dos conceitos matemáticos, mais especificamente, como as crianças da educação infantil manifestam a linguagem matemática e quais são os vestígios dessa aprendizagem que aparecem logo na infância e que apontem a matemática como uma linguagem capaz de promover o desenvolvimento humano que supere as bases sensoriais apresentadas no início da formação dessas crianças.

Em defesa de uma educação infantil que prima pelo ensino da cultura sistematicamente organizada, apoiada nos estudos vigotskianos, Pasqualini (2013) enfatiza que o processo de desenvolvimento histórico-cultural humano é caracterizado por mudanças qualitativas, ou seja,

---

<sup>14</sup> Ao tratar da biologia, o autor se refere à **a priori biológico**.

“[...] mudança na qualidade da relação entre a criança e o mundo. A cada novo período do desenvolvimento, muda a lógica de funcionamento do psiquismo” (PASQUALINI, 2013, p. 74). Essas mudanças consistem em a criança, no curso do seu desenvolvimento, perceber o mundo para além das aparências dos fenômenos que lhe são apresentados; compreender, de fato, as relações que explicam o mundo circundante; promover a superação do pensamento empírico em cultural.

Os saltos qualitativos que a criança apresenta, no decorrer de sua existência, **dependerá** das apropriações da cultura humana que lhe serão garantidas nas relações estabelecidas com seus pares mais desenvolvidos. Sujeitar-se-á, ainda, ao lugar que ela ocupa e em que está situada, ou seja, não basta a criança estar na escola, mas perceber em que condições ela se encontra nesse espaço considerado promissor ao seu desenvolvimento.

Leontiev (1972) afirma que o lugar ocupado pela criança apenas indica o nível de aprendizagem que ela alcançou no percurso do seu processo de desenvolvimento. É a atividade dominante (ou principal) determinada em cada período do desenvolvimento infantil que garantirá a qualidade das mudanças no psiquismo da criança, “[...] aquela cujo desenvolvimento condiciona as principais mudanças nos processos psíquicos da criança e as particularidades psicológicas da sua personalidade num dado estágio do seu desenvolvimento” (LEONTIEV, 1972, p. 312). Para ser considerada “dominante”, a atividade precisa ter características próprias, pois, em seu interior, devem aparecer diferentes e novos tipos de atividade; nela, devem se constituir ou reorganizar os processos psíquicos singulares e dela dependem as mudanças psíquicas que se formam em cada período do desenvolvimento infantil.

Não devemos compreender esses períodos apresentados por Leontiev (1972) como algo separado das condições histórico-sociais e envolvimento nas transformações do desenvolvimento infantil, mas como um processo que possui forma e conteúdo que se alteram de acordo com as necessidades das sociedades em dado tempo e lugar. Portanto, a criança não é determinada por sua idade, é o conteúdo de sua atividade dominante, a forma como ela está sendo inserida na sociedade, em qual época e condições reais está sendo promovida sua inclusão no mundo dos adultos, que direcionam e determinam “quem ela é” e “quem deverá vir a ser”.

De acordo com Leontiev (1972, p. 314), as alterações no psiquismo da criança e as contradições inerentes ao movimento dialético do pensar resultam nas crises decorrentes do “amadurecimento das particularidades internas da criança”, ou seja, as crises são mudanças promotoras da reorganização do psiquismo, saltos qualitativos que são superados pela atividade orientada pelo adulto nas apropriações culturais, que ocorrem no curso do desenvolvimento humano e se apresentam entre uma atividade e outra. Para a criança avançar qualitativamente

de um período a outro, faz-se necessário que, no interior da atividade dominante, haja necessidades que a motivem a aprender, que a impulsionem a superar as crises que marcam a passagem de cada período.

Sobre o processo de desenvolvimento de um período ao outro, Leontiev (1987, p. 58, tradução nossa), esclarece que “[...] a vida de todo indivíduo representa um sistema coerente de processos. Uns processos da atividade vital são substituídos regularmente por outros; uns são predominantes; outros são passados para segundo plano”. Isso significa que cada etapa do desenvolvimento contém, em seu interior, as possibilidades de avanços das capacidades cognitivas se estas forem potencializadas.

Cada crise que a criança supera, surgida no e do movimento contraditório, sua atividade se reorganiza, quer dizer, a criança percebe que o mundo circundante não corresponde ao lugar ocupado por ela, daí surge o seu esforço para a mudança de atividade. Nesse sentido, a atividade só existe quando o seu objeto coincidir com o motivo que impulsiona o sujeito a realizá-la e, nesse caso, mais precisamente quando ficar claro para “quais aspectos da realidade interage a criança em uma ou outra atividade e, em consequência, para que aspectos da realidade se orienta” (ELKONIN<sup>15</sup>, 1987, p. 109, tradução nossa).

Vigotski (1996) também aponta as crises como necessidade interna de mudanças entre um período e outro do desenvolvimento porque surge a contradição entre a forma como a criança se relaciona com o mundo e as possibilidades de superação dos modos de atuar sobre ele, ou seja, a criança vai percebendo os diferentes modos de se relacionar com o seu entorno, o que gera, nela, a necessidade que a motiva para uma nova atividade.

Ainda sobre o processo de superação da crise, Pasqualini (2013) acrescenta que, cada vez que a criança se volta para o mundo adulto, ela estabelece uma relação superior qualitativa ao que antes estava organizado em sua consciência, apesar de a criança ser a mesma, é diferente em sua forma de se relacionar com o seu entorno. Dessa forma, em cada período do desenvolvimento, a atividade dominante direciona o desenvolvimento do psiquismo e marca cada um deles com novas atividades que se formam no seu interior.

---

<sup>15</sup> Daniil Borisovich Elkonin (1904-1984), psicólogo soviético, “[...] conhecido no Brasil pelo seu livro *Psicologia do jogo* (1998), [...] apresenta um legado de estudos sobre a dinâmica e as características dos períodos do desenvolvimento humano. [...] Além desses há trabalhos sobre o processo de aquisição do conhecimento na educação escolar, o desenvolvimento do pensamento e da linguagem na criança pré-escolar e escolar, métodos de ensino e reflexões sobre o processo de aprendizagem da leitura e da escrita” (LAZARETTI, 2011, p. 9). O marxismo foi o referencial teórico que embasou seus estudos com o grupo que trabalhou ao lado de Vigotski em defesa de uma sociedade socialista.

Leontiev (1972, p. 317) explica que “[...] é este processo que constitui a base psicológica concreta sobre a qual assentam as mudanças de atividade dominante e, por consequência, as passagens de um estágio de desenvolvimento a outro”. Isso nos remete a estudar, de forma mais detalhada, o processo de desenvolvimento das crianças em relação à atividade dominante que norteia o seu desenvolvimento. Diante disso, compreendemos que, sendo a linguagem matemática inerente à vida dos homens, então, a ação de controlar as quantidades, formas e grandezas se evidencia em todos os períodos do desenvolvimento humano. Nesse movimento, são as necessidades e motivos constituídos no interior da atividade dominante que movem o processo de apropriação da linguagem matemática pelo sujeito, assim, como a forma cada vez mais elaborada com que ele se relaciona com os conhecimentos adquiridos em cada período.

De acordo com essa premissa, entendemos que, na educação infantil, a linguagem matemática está presente no cotidiano das crianças como ação inerente às suas vidas, logo, compreender o processo de periodização do desenvolvimento humano revelará, no interior da atividade dominante, as manifestações da linguagem matemática pelas crianças no movimento delas ao controlarem quantidades, formas e grandezas. Mais que isso, ficará evidente quais as necessidades de cada período que impulsionam a aquisição da linguagem matemática e suas contribuições para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, discussões que faremos, apoiadas especialmente em Elkonin (1969; 1987).

## 2.2 PERIODIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NA PERSPECTIVA ELKONIANA

Adentramos nas pesquisas de Elkonin (1969; 1987) para melhor compreendermos o processo de desenvolvimento e a formação das funções psíquicas superiores que têm sua gênese na infância e se despontam na atividade dominante, constituída em determinados momentos da vida humana, como já discutimos. Em suas investigações e a partir dos estudos de seus colaboradores, Elkonin (1987) elaborou uma teoria da periodização do desenvolvimento e aponta os principais tipos de atividades dominantes que se desdobram em cada período do desenvolvimento humano e potencializam os avanços psíquicos.

Diante dos conceitos fundamentais (época, atividade dominante, idade, período, crise, características e esfera) e ideias abordadas acerca do que Elkonin (1969; 1987) materializou, a partir de estudos teóricos, é possível compreendermos o trânsito de um período ao outro do desenvolvimento humano e identificar quais são as necessidades que motivam os homens a

desejarem aprender ou ainda quais são as apropriações objetivas que potencializam o desenvolvimento das suas capacidades psíquicas.

A partir dessa premissa, primeiro apresentaremos o percurso pelo qual o sujeito perpassa no decorrer do seu processo de desenvolvimento, o que nos permite ter uma visão do seu movimento de apropriação da cultura humana, destacando as ideias principais que estão no cerne do processo de periodização. Na sequência, explicitaremos como a linguagem matemática se manifesta no interior desse processo, mais especificamente, pelas crianças entre três e quatro anos; como elas expressam o controle de quantidades, das diferentes grandezas e formas nesse período do desenvolvimento; o que a criança precisa entender do mundo, que é matematicamente organizado, mensurado e quantificado, para, no futuro, constituir a formação do seu pensamento teórico.

Esses pressupostos contribuem para pensarmos em uma educação infantil humanizada, visto que, quando o professor compreende, de fato, quais motivos devem ser criados no interior da atividade dominante, isso impulsiona outro movimento na organização do ensino em que o foco se constitui no desenvolvimento integral da criança, a qual, desde o nascimento, encontra-se imersa em situações de contato e relação com o outro, marcadas pelo vínculo da comunicação que sofre alterações no curso do seu desenvolvimento.

Nessa mesma direção, Lísina (1987) discorre que, ao nascer e nos primeiros dias seguintes ao nascimento, o bebê ainda não apresenta a necessidade de comunicação com seus pares, sua relação com o adulto é de dependência, pois precisa de cuidados de higienização e alimento para a manutenção de sua sobrevivência. Nas palavras da autora,

[...] somente graças à ajuda permanente dos adultos próximos o bebê pode sobreviver quando não possui nenhum tipo adaptativo de atividade e não está em condições de satisfazer suas simplíssimas necessidades orgânicas (LÍSINA, 1987, p. 280, tradução nossa).

No processo de garantia da vida do bebê, a partir dos três meses de idade (aproximadamente), a comunicação entre bebês e adultos se torna *diretamente emocional*, fenômeno denominado de *complexo de animação*, ou seja, período em que a atividade de comunicação com os adultos é desorganizada e disseminada, não verbal; a comunicação ocorre nas trocas afetivas de gestos, expressões faciais e contato físico e é compreendida como “atividade dominante da criança pequena, em cujo fundo e dentro da qual se formam as ações orientativas e sensorio-motoras de manipulação” (ELKONIN, 1987, p. 116, tradução nossa). Nesse período do desenvolvimento, o psiquismo é dirigido pelas funções elementares; a criança se relaciona, de

modo espontâneo e imediato, com os adultos que, além de satisfazerem suas necessidades, apresentam o mundo exterior a ela e a auxiliam no processo de assimilação da realidade (PASQUALINI, 2013).

No interior da atividade dominante *comunicação emocional direta*, forma-se a *ação objetual* (ações com objetos) que, segundo Elkonin (1987), fica em primeiro plano como prática colaborativa, enquanto que a primeira assume posição secundária. Esse período, denominado de “*primeira infância*” (1 aos 3 anos de idade, aproximadamente), é caracterizado pela atividade dominante “*objetual-instrumental*” ou “*objetual-manipulatória*”, isto é, “[...] o domínio dos procedimentos, socialmente elaborados, de ação com os objetos” (ELKONIN, 1987, p. 116, tradução nossa), tendo o adulto como elemento imprescindível no cerne da atividade, já que é ele quem organiza o contato verbal com a criança, a qual passa a se utilizar da fala com elementos gramaticais relativamente amplos.

De acordo com Lísina (1987), o processo de colaboração, organizado pelo adulto, faz gerar diferentes, novos e mais complexos motivos sociais para se relacionar com os objetos e deles fazer uso; a linguagem orienta a atividade “de trabalho” entre a criança e o adulto. A criança aprende, com os adultos, como se usam certos objetos e começa a perceber que há modos específicos para manipulá-los, utilizando-os, no primeiro momento, de modo indiscriminado e, depois, imitando as ações dos adultos.

Salientamos que, no interior da atividade *objetual-instrumental*, surge uma nova atividade dominante, denominada *jogo de papéis* ou *brincadeira de papéis*, meio pelo qual a criança (entre 3 e 7 anos, aproximadamente) executará ações socialmente instituídas pela humanidade.

A importância do jogo para o desenvolvimento psíquico das crianças de idade pré-escolar é múltipla. Seu principal significado consiste em que, graças a procedimentos peculiares (a assunção, por parte da criança, o papel da pessoa adulta e de suas funções sociais de trabalho, o caráter representativo, generalizado da reprodução das ações objetuais, a transferência dos significados de um objeto a outro etc.), a criança modela no jogo as relações entre as pessoas. Na mesma ação objetual, tomada isoladamente, “**não está escrito**” para que se realiza, qual é o sentido social, seu motivo eficiente. [...] O jogo de papéis aparece como a atividade em que a orientação da criança ocorre nos sentidos mais gerais, mais fundamentais da atividade humana (ELKONIN, 1987, p. 118, tradução nossa, grifo do autor).

Isso significa que a criança se apropria do objeto, aprende a usá-lo e busca emitir significado social a ele, conforme realizam os adultos, no interior de suas atividades, logo, por

meio do jogo de papéis, a criança se humaniza, regula seu comportamento e aprende a ser como os adultos do gênero humano.

Nesse processo do desenvolvimento, Elkonin (1987) explica que, por apropriação e superação, na atividade “jogo de papéis”, forma-se a *atividade de estudo*, que tem como centralidade o mundo das pessoas; a aquisição de novos conhecimentos que direcionará os avanços das funções psíquicas da criança para a formação do pensamento abstrato, objetivo principal do ensino. Motivada em aprender o que seus pares mais desenvolvidos já sabem, a criança (estudante do ensino fundamental) fará um esforço maior para adentrar no mundo adulto e dele abstrair o máximo de desenvolvimento humano, visto que há, também, uma exigência social para isso.

Seguida desse período, temos a atividade dominante, denominada *comunicação íntima pessoal*, a qual é considerada por Elkonin (1987) a mais crítica por ser a etapa da adolescência, momento em que o jovem estabelece relação com outros companheiros como pessoas que possuem determinadas qualidades pessoais, ou seja, “[...] sobre a base de determinadas normas morais e éticas que mediatizam os atos dos adolescentes [...] a comunicação pessoal constitui aquela atividade dentro da qual se formam os pontos de vista gerais sobre a vida [...] se estrutura o sentido pessoal da vida” (ELKONIN, 1987, p. 121). Nesse movimento contínuo do desenvolvimento psíquico, a atividade dominante da comunicação se dissemina e caminha para a nova atividade dominante, denominada por Elkonin (1987) de *profissional de estudo*, ou seja, o mundo do trabalho e outros conhecimentos adquiridos, em estudos mais avançados, de determinado objeto.

Como vimos, a periodização do desenvolvimento traz contribuições importantes para compreendermos quais são as necessidades e motivos que orientam, na atividade dominante, o curso do desenvolvimento dos homens e, em especial, das crianças entre três e quatro anos de idade, período estudado nesta pesquisa. Nesse caso, devemos desvelar como as crianças da educação infantil manifestam a linguagem matemática, no período em que a atividade dominante “jogo de papéis” é a mola propulsora do seu desenvolvimento, uma vez que é, no seu interior, que estão os motivos que impulsionam e direcionam o desenvolvimento de uma linguagem matemática que contribua no processo de formação das funções psíquicas.

Ressaltamos que a idade, por si mesma, não define o “dever” da criança, mas as condições em que a criança será ensinada é que direcionarão o que ela virá-a-ser. Com isso, estamos dizendo que é preciso compreender o sujeito em sua totalidade, ou seja, considerá-lo ser físico, biológico, psicológico, histórico e social e quais as condições que permeiam o seu desenvolvimento. Do mesmo modo, entendemos que a escola deve propiciar, às crianças, o

desenvolvimento pleno, colocando-as em compromisso com o conhecimento científico sem desconsiderar a atividade dominante que orienta a sua aprendizagem (MOURA, 2007).

Nesse percurso, reiteramos que a educação escolar é condição para a inserção do sujeito na cultura e da cultura nele interiorizada. Diante disso, o papel do professor, no processo de desenvolvimento da criança da educação infantil, fica evidente, pois é ele o par mais desenvolvido que porta os signos e instrumentos constituídos na cultura, os quais medeiam com as crianças por meio das novas estratégias e procedimentos de ensino, sistematicamente organizados, com vistas a promover a aprendizagem das crianças e superar, do sensorial para o cultural, o modo de elas se relacionarem com o mundo.

Como forma de síntese sobre a periodização da criança, elaboramos um quadro com as principais ideias de Elkonin (1969; 1987), na tentativa de materializar a lógica interna do pensamento do autor. Para isso, retomamos os principais conceitos, já discutidos, e que compõem o quadro. O conceito “**Época**”, compreendido como ciclo geral do desenvolvimento; idade psicológica; estruturação da personalidade da criança, abarca a *Primeira Infância, Infância e Adolescência*. A época primeira infância abrange os períodos “primeiro ano” e “primeira infância”. A época infância é constituída pelos períodos “idade pré-escolar” e “idade escolar primária” e a época adolescência constitui-se da “idade escolar secundária” e “idade escolar juvenil.” A composição das épocas por dois períodos denota a lógica interna, ocorrida no trânsito do processo de desenvolvimento (ELKONIN, 1969; 1987).

Corroborando Elkonin (1969; 1987), Martins e Arce (2010, p. 51) explicam que o trânsito de uma época à outra representa as estratégias que a criança utiliza para reorganizar suas ações nas relações que ela estabelece com o meio físico e social, decorrentes das habilidades cognitivas, formadas na atividade dominante antecedente e caracterizadas por “rupturas, saltos e superações sem as quais a atividade não seria reconfigurada”.

Em cada época estão ainda concentradas as **atividades dominantes** (determinado tipo de atividade que define a relação que a criança estabelece com a realidade). São elas: *Comunicação emocional direta, Atividade objetual manipulatória, Jogo de papéis, Atividade de estudo, Comunicação íntima pessoal e Atividade pessoal* (ELKONIN, 1969; 1987).

A “**Atividade dominante**” integra as atividades principais que despontam em cada época e em diferentes “**Idades aproximadas**” (*0 a 18 anos*). Tais idades servem como parâmetro para identificarmos o período em que cada sujeito está situado. Em cada “**Período**”, denominado de *Primeiro ano, Primeira Infância, Idade pré-escolar, Idade escolar, Idade escolar primária, Idade escolar secundária e Idade escolar juvenil*, estão implícitos os

processos que orientam para a formação do pensamento teórico, guiados pelas atividades dominantes. O trânsito de um período ao outro, como já discutimos, é marcado por “**Crisis**”.

Em relação às “**Características**” gerais do desenvolvimento, podemos constatar os aspectos da realidade com que o sujeito estabelece relações e para os quais se orienta (direciona), considerando todo o processo. Por fim, enfatizamos que, à medida que os processos de desenvolvimento se tornam mais complexos, o adulto “[...] aparece ante a criança como portador de novos e cada vez mais complicados procedimentos de ação com os objetos, de padrões socialmente elaborados, indispensáveis para orientar-se na realidade circundante” (ELKONIN, 1987, p. 115).

Diante disso, decidimos posicionar, na base de todo o processo de desenvolvimento, as “**Esferas**” *Motivacional e das necessidades (criança-adulto social) e Intelectual/cognitiva (criança-objeto social)*, nas quais se assentam e predominam os objetivos, motivos e normas estabelecidas da relação entre as pessoas, na primeira, e procedimentos elaborados socialmente das ações sobre os objetos, formando as forças intelectivas e cognitivas, na segunda (ELKONIN, 1987).

A seguir, apresentamos o quadro-síntese:

PERIODIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO						
Epoca	PRIMEIRA INFÂNCIA		INFÂNCIA		ADOLESCÊNCIA	
Atividade dominante	Comunicação emocional direta ↔	Atividade Objetal manipulatória	Jogo de papéis ↔	Atividade de estudo	Comunicação íntima pessoal ↔	Ativ. prof. de estudo
Idade aproximada	Crise 0	Crise 1 ano	Crise 3 anos	Crise 7 anos	Crise 11/12 anos	Crise 15 anos Crise 17/18 anos
Período	Primeiro ano	Primeira infância	Idade pré-escolar	Idade escolar primária	Idade escolar secundária	Idade escolar juvenil
Características gerais do percurso de desenvolvimento	<b>Nascimento</b> - Reflexos incondicionados. - Dependência dos adultos.	<b>2 anos</b> - A marcha independente propicia uma relação ampliada com o meio circundante. - Ação sobre os objetos, fazendo uso da linguagem; compreensão da linguagem dos adultos; orações produzidas com uma palavra. - Mudança nas possibilidades de relação com os adultos.	<b>Idade pré-escolar</b> - Exigência de maior independência nas situações da vida diária e para entreter-se. - Os sistemas de sinais (gestos, fala, signos etc.) contribuem cada vez mais na regulação do comportamento. - Crescente o interesse em fazer parte da vida adulta e suas atividades, - Desenvolvimento dos jogos de papéis: imitação da vida adulta, reproduzindo suas ações por ainda não lhe ser acessível; - Ampliação da linguagem com vocabulário mais vasto (mais de 3.500 palavras); a criança não gosta de ser corrigida pelo adulto, mas corrigem-se umas às outras.	<b>Idade escolar primária</b> - Início das atividades de estudo. - As relações com as pessoas dependem do cumprimento das obrigações; busca imprimir maior êxito nos resultados. - Preocupação com a valoração da atividade, fator que determinará o lugar que ocupará no grupo escolar. - Formação especial dos modos de atividade mental; maior atenção e memorização. - Aprendizagem da leitura e da escrita; interesse pelos cálculos e pela coletividade. - Formação dos hábitos de estudo (novas atitudes); busca por desafios e interesse maior pelos conteúdos escolares. - Assimilação: por orientação - execução prática - linguagem em voz alta - memorização - memorização sem ligações (operação mental seguindo uma fórmula). - Desenvolvimento de qualidades da vontade, moral e intelectual por meio do trabalho coletivo. - Uso consciente da linguagem para organizar o pensamento e vice-versa.	<b>Idade escolar secundária</b> - Maior independência e interesse com a atividade de estudo e determinado conteúdo; aprendizagem de novos métodos de estudo; busca nos livros por respostas às inquietações. - Maior interesse pelo trabalho externo à escola, ampliando as relações e atividades sociais; surgimento do “amigo íntimo”. - Formação de novas qualidades da personalidade (consciência dos próprios atos e dos companheiros). - Faz parte do grupo familiar com direitos e deveres comuns a todos os membros. - Desenvolvimento da maturação sexual. - Mudanças no desenvolvimento do sistema nervoso central; alteração das funções orgânicas e vitais; rápido crescimento das extremidades. - Desenvolvimento e uso intenso do vocabulário. - Desenvolvimento da memória lógica mais dirigida e voluntária. - Surgimento dos primeiros ideais; encarnação da figura de determinada pessoa.	<b>Idade escolar juvenil</b> - Aquisição da maturidade para o estudo; realização de tarefas cada vez mais complicadas. - Desenvolvimento da autodeterminação; aumento da responsabilidade dos próprios atos. - Ocupação de um lugar especial na vida social e coletividade escolar. - Participação ativa dos assuntos familiares e da sociedade; formação de círculos sociais com interesses em comum. - Surgimento da escolha profissional; comparação dos conteúdos entre as profissões; valoração das próprias capacidades; preparação para a vida futura; emissão de sentido à vida cotidiana. - Esforço para “autoeducar-se”; formação de ideologias. - Maior interesse pelas questões teóricas. - Formação do pensamento teórico, elevando os níveis do desenvolvimento da linguagem. - Formação da atividade criadora, dos princípios, das normas e da consciência da conduta moral (política e social). - Surgimento de conflitos internos que podem causar grandes sofrimentos.
	<b>1º mês</b> - Início da formação dos reflexos condicionados aos diferentes estímulos externos.					
	<b>2º mês</b> - Reflexos condicionados a partir dos analisadores (órgãos da percepção). - Termina o período de recém-nascido.	<b>3 anos</b> - Surgimento de novos tipos de ações sobre os mesmos objetos em determinadas condições; interesse pelos objetos que os adultos utilizam, tendendo a imitar a atividade deles. - Aparecimento de ações independentes, manifestadas em palavras (800 a 1.000 palavras). - Com a compreensão ampliada da linguagem do adulto se desenvolve intensamente a linguagem ativa da criança, conduzindo-a a estabelecer generalizações e comunicação com outros pares; orações de duas e três palavras; aprendizagem da estrutura gramatical das palavras; memorização.				
	<b>3º mês</b> - As reações do complexo de animação (comunicação com os adultos por meios especiais) aparecem somente nas relações estabelecidas entre as crianças e os adultos que cuidam dela.		<b>3 anos</b> - Surgimento de novos tipos de ações sobre os mesmos objetos em determinadas condições; interesse pelos objetos que os adultos utilizam, tendendo a imitar a atividade deles. - Aparecimento de ações independentes, manifestadas em palavras (800 a 1.000 palavras). - Com a compreensão ampliada da linguagem do adulto se desenvolve intensamente a linguagem ativa da criança, conduzindo-a a estabelecer generalizações e comunicação com outros pares; orações de duas e três palavras; aprendizagem da estrutura gramatical das palavras; memorização.			
	<b>4º e 5º meses</b> - A ação de apalpar é acompanhada simultaneamente pela observação visual fixa no objeto; formação das coordenações motoras visuais. - “Pegar” as coisas é a primeira ação dirigida que dá origem às diferentes formas de manipulação e uso dos objetos.	<b>3 anos</b> - Surgimento de novos tipos de ações sobre os mesmos objetos em determinadas condições; interesse pelos objetos que os adultos utilizam, tendendo a imitar a atividade deles. - Aparecimento de ações independentes, manifestadas em palavras (800 a 1.000 palavras). - Com a compreensão ampliada da linguagem do adulto se desenvolve intensamente a linguagem ativa da criança, conduzindo-a a estabelecer generalizações e comunicação com outros pares; orações de duas e três palavras; aprendizagem da estrutura gramatical das palavras; memorização.				
	<b>6º e 7º meses</b> - Evolução do movimento motor de “encostado” para ficar “sentado”, ampliando as esferas perceptivas. - Os movimentos intensos e repetitivos das mãos sobre os objetos coincidem com os movimentos dos olhos, sendo capazes de fixar por muito tempo o objeto manipulado.		<b>3 anos</b> - Surgimento de novos tipos de ações sobre os mesmos objetos em determinadas condições; interesse pelos objetos que os adultos utilizam, tendendo a imitar a atividade deles. - Aparecimento de ações independentes, manifestadas em palavras (800 a 1.000 palavras). - Com a compreensão ampliada da linguagem do adulto se desenvolve intensamente a linguagem ativa da criança, conduzindo-a a estabelecer generalizações e comunicação com outros pares; orações de duas e três palavras; aprendizagem da estrutura gramatical das palavras; memorização.			
	<b>8º mês ao final do 1º ano</b> - Estabelece novas maneiras de atuar com os objetos com ajuda dos adultos. - Mobilidade intensa no espaço. - Compreensão primária da linguagem humana e necessidade de comunicação verbal; pronúncia das primeiras palavras.	<b>3 anos</b> - Surgimento de novos tipos de ações sobre os mesmos objetos em determinadas condições; interesse pelos objetos que os adultos utilizam, tendendo a imitar a atividade deles. - Aparecimento de ações independentes, manifestadas em palavras (800 a 1.000 palavras). - Com a compreensão ampliada da linguagem do adulto se desenvolve intensamente a linguagem ativa da criança, conduzindo-a a estabelecer generalizações e comunicação com outros pares; orações de duas e três palavras; aprendizagem da estrutura gramatical das palavras; memorização.				
<b>Esferas</b>	Motivacional e das necessidades (criança-adulto social) ↔		Intelectual/cognitiva (criança-objeto social)	Motivacional e das necessidades (criança-adulto social) ↔	Intelectual cognitiva (criança-objeto social)	Motivacional e das necessidades (criança-adulto social) ↔

**Quadro 1:** Periodização do desenvolvimento humano

**Fonte:** Elkonin (1969; 1987, elaborado pela autora, 2015).

Percorrer o processo de periodização, apresentado por Elkonin (1969; 1987) e seus colaboradores, possibilitou-nos compreender que, em cada período do desenvolvimento, há necessidades que motivam o ser humano a se relacionar de diferentes modos com a realidade que lhe é apresentada. Diante das condições objetivas, surgem, na vida do sujeito, novos tipos de atividades que orientam e regulam o seu comportamento sem eliminar as que precederam, mas se formam por incorporação de novas estruturas psíquicas e superação dos modos menos avançados de se relacionar com o mundo circundante. Sobre isso, Venguer (1976, p. 65, tradução nossa) assinala:

[...] o ensino pode determinar a direção do desenvolvimento dos processos psíquicos, adiantando-se a ele e abrindo-lhe o caminho e pode, mais, conduzir para a formação de determinadas qualidades psíquicas e a reestruturação das qualidades que se haviam formado anteriormente.

Conforme o indivíduo se constitui por meio dos diferentes tipos de atividades, é preciso potencializar o seu desenvolvimento, com novos e mais complexos conteúdos de aprendizagem, de modo que ele consiga distinguir, comparar, interpretar e relacionar os fenômenos, detendo-se às propriedades fundamentais e relações gerais destes, sendo capaz de chegar às conclusões por si mesmo no percurso do seu desenvolvimento (VENGUER, 1976).

Os caminhos traçados, desde o início neste estudo, mostram que, para alcançar graus mais elevados do desenvolvimento, é preciso que o ser humano se aproprie dos bens culturais socialmente determinados de geração em geração. No processo de apropriação da cultura, estão implícitos e explícitos necessidades, motivos e interesses (atos volitivos) particulares e coletivos que guiam o desenvolvimento de cada ser humano na atividade. Leontiev (1969b, p. 342, tradução nossa) assevera:

O traço principal e primeiro de toda necessidade é que esta tem um objetivo: se tem necessidade de algo, de um objeto material determinado, ou de um resultado ou outro de uma atividade. Não se pode caracterizar uma necessidade se não se mostra seu objetivo, se não se expressa seu conteúdo (se fala da necessidade de alimento, de água, de movimento, etc.). As necessidades se diferenciam umas de outras precisamente naquilo que necessita o organismo para satisfazê-las [...] Mas a forma concreta em que se manifestam depende das condições externas, daquilo que em determinadas condições permite satisfazer praticamente a necessidade [...] toda necessidade é uma das formas particulares de refletir a realidade.

O autor segue explicando que as necessidades podem se repetir, como as elementares, (alimentação, movimento corporal), manifestadas em ciclos determinados de acordo com o estado do organismo ou do meio ambiente, e as mais complexas que, mesmo não se

manifestando em ciclos, repetem-se de acordo com determinadas condições internas ou externas como o relacionamento entre as pessoas. Resta saber que tanto as necessidades elementares quanto as complexas se desenvolvem na mesma proporção em que o rol de objetos e formas é ampliado.

O motivo da atividade é definido por Leontiev (1969b, p. 346, tradução nossa) como “[...] aquele que, refletindo-se no cérebro do homem, excita a atuar e dirige esta atuação a satisfazer uma necessidade determinada”. Quando o indivíduo se conscientiza dos motivos que impulsionam seus atos, pode mudar sua conduta e, ao mesmo tempo, redirecionar ou mudar os motivos diante do desejo de satisfazer uma necessidade. É esse “desejo” que Leontiev (1969b, p. 345, tradução nossa) denomina como “interesse”, ações que “[...] regulam a atividade do homem, motivando a aparição, o crescimento ou a desaparecimento [...] das necessidades”.

Esta discussão, até então apresentada, remete-nos à nossa necessidade de compreender os processos de apropriação do conceito matemático “controle de quantidade” como ação potencializadora das funções psíquicas, ou ainda, controlar o movimento das quantidades, formas, espaços e grandezas é uma ação encarnada na cultura humana que, se for sistematicamente direcionada, poderá transitar de bases naturais para culturais com saltos qualitativos que superarão as qualidades psíquicas, adquiridas anteriormente.

Sendo a linguagem matemática inerente à vida humana, logo, torna-se uma necessidade que motiva e orienta as forças cognitivas que promovem a conversão de uma atividade dominante à outra; torna-se uma linguagem peculiar capaz de subsidiar as leis internas do desenvolvimento. Diante dessa premissa, o ato de controlar quantidades pelo sujeito é uma necessidade que se forma no cerne da atividade dominante, então, o que motiva a criança a controlar quantidades? Se existe um momento “zero” cultural, conforme acentuou Pino (2005) nas primeiras páginas desta pesquisa, quais manifestações da linguagem matemática as crianças da educação infantil expressam e que contribuem na formação das funções psíquicas?

Sabemos que, para chegarmos às possíveis respostas de tais inquietações apontadas, devemos passar pelo processo de apropriação da realidade circundante, o que faremos, recorrendo aos pressupostos do materialismo histórico-dialético, por acreditarmos que, nessa perspectiva, há subsídios que definem os caminhos de superação da naturalidade em que algumas ideias da formação de “homem” estão alicerçadas. Fundamentados nessa ideia, discutiremos, na seção seguinte, como a criança é capaz de aprender, pela dialeticidade, que pode estar presente na forma e no conteúdo, se o adulto organizar ações que movimentem o seu pensamento para níveis cada vez mais elevados, inquietações últimas que pretendemos discutir no decorrer da pesquisa.

### **2.2.1 Periodização do desenvolvimento e a matemática com crianças entre três e quatro anos de idade**

Quando estabelecemos relações entre a matemática e a criança no período dos três aos quatro anos de idade, estamos considerando a criança, onde ela está situada e qual contexto histórico e social permeia seus poucos anos de vida entre os seus pares. Por isso vale ressaltar que os estudos de Elkonin (1969; 1987), Lísina (1987), Venguer (1976), entre outros, foram realizados na década 1960, no contexto social da URSS (União das Repúblicas Socialistas Soviéticas), em que a educação das crianças com poucos meses de vida era realizada no seio familiar.

Na atualidade, a educação dos bebês, em espaços coletivos institucionais, tornou-se uma necessidade, visto que o grande contingente de famílias em que os pais executam uma longa jornada de trabalho e os filhos, a partir dos quatro meses de idade, frequentam as instituições de educação infantil. Isso implica pensar a função do professor nessa instituição, desde a formação dos bebês, na importância da relação estabelecida entre esse adulto e a criança. Pensar, ainda, a formação acadêmica daquele para atuar nas escolas com as crianças nela inseridas com poucos meses após o nascimento.

Diante disso, é no ambiente escolar que, desde a mais tenra idade, as crianças podem e devem ser estimuladas a se manifestarem e a perceberem como seus pares lidam com o cotidiano e, nele, criam as mais variadas formas de se relacionar com os objetos e o outro em seu entorno. Reiteramos que isso acontece porque a ação de controlar quantidade é inerente ao ser humano, logo, para a criança, também, a qual já nasce rodeada de pessoas organizando o mundo e controlando quantidades por meio de signos.

Como vimos em Elkonin (1969; 1987), entre três e quatro anos de idade, a criança está no período da primeira infância e idade pré-escolar. Ao estabelecer relações com seus pares adultos e de mesma idade, no curso do seu desenvolvimento, nesse período a criança já possui vocabulário relativamente amplo e movimentos físicos mais coordenados, o que lhe possibilita interagir no ambiente com maior independência, ou seja, não precisa do adulto constantemente ao seu lado para explorar o mundo, mas necessita dele para conduzi-la e orientá-la no seu processo de aprendizagem.

Nesse movimento, a linguagem matemática se faz presente constantemente no cotidiano infantil. Ao contar, separar, juntar, empilhar, manusear e montar objetos; comparar quantidades, tamanhos e formas; deslocar-se no espaço; indagar sobre o seu entorno e realizar tantas outras ações possíveis, a criança percebe como as pessoas fazem uso dos objetos e se comportam

diante das situações diárias; aprende a agir e pensar como os seres pertencentes ao gênero humano; ela se humaniza. Isso quer dizer que, no decorrer do processo de desenvolvimento, as manifestações da linguagem matemática ficam mais evidentes na fala e nos gestos das crianças, principalmente porque, nesse período, a atividade jogo de papéis é a mola propulsora para a participação delas na vida adulta, possibilitando os reflexos dessa interação em sua conduta.

Esse mundo da brincadeira, segundo Leontiev (2006, p. 120),

[...] inclui não apenas os objetos que constituem o mundo ambiental próximo da criança, dos objetos os quais ela pode operar, e de fato opera, mas também os objetos com os quais os adultos operam, mas a criança ainda não é capaz de operar, por estarem ainda além de sua capacidade física. [...] Para a criança, neste nível de desenvolvimento físico, não há ainda atividade teórica abstrata, e a consciência das coisas, por conseguinte, emerge nela, primeiramente sob forma de ação. Uma criança que domina o mundo que a cerca é a criança que se esforça para agir neste mundo.

É na atividade jogo de papéis, manipulando e fazendo uso de objetos, que as crianças reproduzem as tarefas dos adultos e se esforçam para ser como eles; assumem “responsabilidades” que ainda não são capazes de executar, ou seja, na brincadeira, incorporam o papel de médico, professor; cozinham, lavam e passam, dirigem e cuidam dos filhos como fazem as pessoas “adultas” que as rodeiam.

Nessa atividade, formulam questões, criam regras, mudam estratégias, tomam decisões, mudam seus papéis e as situações constantemente para se situar no tempo e no espaço, para fazer parte do grupo e gradativamente emitir significados para suas ações, pois “só no brinquedo as operações exigidas podem ser substituídas por outras e as condições do objeto podem ser substituídas por outras condições do objeto, com preservação do próprio conteúdo da ação (LEONTIEV, 2006, p. 122).

Nessa direção, Giardinetto e Mariani (2010, p. 186) afirmam que “a criança, colocada diante de situações lúdicas, apreende a estrutura lógica da realidade por meio da brincadeira e, deste modo, apreende também a estrutura matemática que nela se faz presente”. Diante dessa premissa, também é possível esperar que a criança se manifeste, utilizando expressões numéricas (um, dois, três etc.) e termos como em cima, embaixo, grande, pequeno, longe, perto, mais, pouco, muito, nada, alto e baixo, além de outros que expressem suas ideias e direcionem suas ações diante dos desafios que lhe são propostos.

Giardinetto e Mariani (2010, p. 186) ainda explicam que, por meio da brincadeira, a criança participa da realidade e se constitui socialmente, que os objetos estruturados (criados pelos homens) são a base para o faz de conta, assim como o imaginário infantil é usado como

brinquedo, pois, “utilizando o imaginário, a criança “dá vida” a outros objetos simples que a rodeiam”, como brincar com espigas de milho, como se fossem bonecas, ou caixas de fósforos que imaginam ser trens ou carrinhos.

Nesse período enriquecido pelo imaginário, também começam a aparecer, nas ações da criança, as primeiras ideias matemáticas, os primeiros indícios do pensamento lógico (ELKONIN, 1969; 1987) e, mesmo apresentando, em algumas situações, expressões ainda difusas para se comunicar matematicamente com o mundo, como dizer “amanhã eu fui” para responder “quando?”; contar “um, cinco, dois, três...”, na tentativa de responder “quantos?”, ou se gesticular com as mãos para “mensurar” tamanhos e “altitudes” como “grande” e “pequeno”, “alto” e “baixo”, já busca modos para se comunicar com mais precisão.

Mas, com a ajuda do adulto, a criança é capaz de fazer associações e estabelecer relações entre o que “fala” e “faz” com aquilo que de fato deseja “dizer” ou “fazer”. Inferindo essa tarefa ao professor, é dele a responsabilidade de transmitir às crianças toda a produção histórica nele interiorizada; toda a atividade humana cravada nos “objetos da cultura” (SILVA, 2009, p. 48). Para isso, o professor deve intervir e organizar o ensino de modo a possibilitar que a criança se aproprie dos conhecimentos científicos e desenvolva suas funções psíquicas em suas máximas potencialidades. No caso da educação infantil, o professor é aquele que orienta a criança na atividade de modo que ela, cada vez mais, realize aquilo que já é capaz de executar, sozinha; supere e incorpore novas ações e formas de pensar e agir sobre os objetos e fenômenos à sua volta (VIGOTSKI, 2000).

Isso quer dizer que, para compreendermos o desenvolvimento infantil e suas relações com a linguagem matemática, devemos nos atentar para aquilo que está em processo de desenvolvimento na criança e não no que ela já aprendeu, pois, como afirma Vigotski (2000, p. 329),

[...] em colaboração com outra pessoa, a criança resolve mais facilmente tarefas situadas mais próximas do nível de seu desenvolvimento, depois a dificuldade da solução cresce e finalmente se torna insuperável até mesmo para a solução em colaboração. A possibilidade maior ou menor de que a criança passe do que sabe fazer sozinha para o que sabe fazer em colaboração é o sintoma mais sensível que caracteriza a dinâmica do desenvolvimento e o êxito da criança.

Então, não basta apenas “achar graça” das confusões que a criança faz, ao tentar se expressar como fazem os adultos mais próximos; “esperar” que ela fique mais velha; aguardar que “amadureçam” suas funções psíquicas ou ainda deixar que elas determinem “o que, como e quando aprender” (ARCE, 2010, p. 27), para avançar na linguagem, em suas ações e formas

de resolver os problemas, como pregam alguns discursos neoliberais. Assim como Arce (2010), também refutamos essas ideias espontaneístas, escancaradas na falta de diretividade no trabalho educativo e na concepção do professor como mero facilitador da interação entre as crianças em um ambiente considerado, em muitas vertentes teóricas, como “acolhedor”.

Diferente dessa perspectiva, compreendemos que a linguagem matemática está viva e ativa na vida da criança, desde o nascimento, e entre seus três e quatro anos, o seu desejo intenso de conhecer os fenômenos, o envolvimento e interesse aguçado pela brincadeira, a ampliação da linguagem falada e gestual, a capacidade de memorização, o desenvolvimento dos traços do pensamento lógico, o forte interesse pelo uso dos objetos e imitação da atividade diária dos adultos são características desse período (ELKONIN, 1969; 1987) que indicam as possibilidades de as crianças usarem, de modo mais coerente, os termos da linguagem matemática, atuarem diante das situações e solucionarem os problemas com maior êxito, “se”, somente “se”, o professor organizar o ensino e conduzir suas ações para direções mais assertivas.

Reforçando esses princípios, Arce (2010, p. 32-33) afirma:

[...] a criança precisa ser ensinada e o seu ato de assimilação envolverá a reprodução, a repetição, o esforço com o fim de alcançar-se a automação. [...] Temos aqui o resgate do professor como um intelectual que deve possuir saberes teóricos e práticos sólidos, não bastará apenas gostar de crianças, o professor aqui é alguém que deve possuir amplo capital cultural. [...] O conhecimento aqui não é apenas resultado das ressignificações, construções infantis, ele é algo selecionado e trazido pelo professor com finalidade de transmissão. [...] a escola deve trazer ao aluno aquilo que ele não tem em seu cotidiano.

A criança não deixará de ser criança por isso, ou seja, se for sistematicamente ensinada. Ao contrário, no interior do jogo de papéis e das atividades escolares planejadas na e a partir das brincadeiras, é que encontramos subsídios para a promoção do desenvolvimento em sua totalidade. E a matemática? Presente como condição para o desenvolvimento humano, posta e determinada pelos homens, faz parte da vida diária das crianças como o alimento para o corpo. Não é possível organizar o cotidiano infantil, como se a matemática fosse uma linguagem isolada do todo, pois essa linguagem é **inerente à vida humana**.

Portanto, a criança executará tarefas e ações esperadas para os seus três-quatro anos de idade como correr, pular, subir, descer, recortar, colar, desenhar, montar, cantar, brincar, contar, separar, juntar e tantas outras fundamentais, mas, para isso, Arce (2010, p. 33) ressalta que há “[...] um processo de controle do corpo [...] demandado pelo próprio trabalho intelectual que

exige: atenção, concentração, silêncio, capacidade de ficar sentado”. Por isso defendemos a matemática como uma linguagem capaz de desenvolver as funções psíquicas superiores, porque, nela, as ações com os objetos, as brincadeiras e os registros exigem da criança o esforço intelectual esperado para que ela consiga organizar o pensamento e se comunicar com o outro, de forma mais precisa, ao apresentar fala e ações cada vez menos difusas.

Ressaltamos que a criança de que estamos falando é aquela que deve ser ensinada a prestar atenção, ouvir, pensar sobre os fenômenos, levantar hipóteses, solucionar problemas, participar ativamente do cotidiano escolar, estar constantemente em atividade nesse espaço chamado “escola”. Esse processo caminha para a superação e incorporação de formas mais elaboradas do conhecimento; pressupõe o aprimoramento das capacidades psíquicas e os avanços subsequentes. O que implica nesse processo de apropriação da cultura no trabalho escolar? O conteúdo e a forma, como os conceitos implícitos nele, são inseridos na criança, assim como a criança é inserida na cultura imbuída nos conteúdos escolares e deles se apropria.

Martins (2009, p. 95, grifo do autor) afirma que, “para a proposição e condução de ações que superem a prática espontaneísta, o professor precisa dispor de conhecimentos que interfiram de modo **indireto** ou **direto** no desenvolvimento da criança”. De acordo com a autora, os conteúdos de interferência indireta são denominados de “*conteúdos de formação operacional*” e compreendem os diversos conhecimentos das áreas da sociologia, pedagogia, psicologia, saúde etc., os quais devem ser dominados pelo professor, mas não transmitidos às crianças por ele em seu “conteúdo conceitual”, ou seja, as crianças o receberão por meio de “aprendizagem indireta”.

Os conteúdos de formação operacional “[...] incidem na propulsão do desenvolvimento de novos domínios psicofísicos e sociais expressos em habilidades específicas constitutivas da criança como ser histórico social [...]” (MARTINS, 2009, p. 95); exercem influência indireta na formação de conceitos, ou seja, é no interior de suas aprendizagens para contar, medir, calcular, etc., que a criança desenvolve formas culturais mais elaboradas de agir sobre o mundo.

Denominados de “*conteúdos de formação teórica*”, estão aqueles que estabelecem interferência direta e

[...] compreendem os domínios das várias áreas de saber científico, transpostos sob a forma de saberes escolares. Permearão as atividades propostas às crianças tendo em vista sua socialização como tal, isto é, para que efetivem como objetos de apropriação devem ser transmitidos direto e sistematizadamente em seus conteúdos conceituais e, para tanto, precisam ser ensinados (MARTINS, 2009, p. 96).

Os conteúdos de formação operacional contribuem diretamente na formação dos processos psicológicos elementares (inatos) com vistas para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores<sup>16</sup> (atenção, memória, percepção, sensação etc.). Os conteúdos de formação teórica, por sua vez, atuam indiretamente no desenvolvimento das funções psicológicas superiores à medida que as crianças adquirem conhecimento. Martins (2009) descreve, como exemplo de processo, o ensino das formas geométricas às crianças, no qual, as crianças não aprendem apenas as propriedades geométricas, mas desenvolvem funções psíquicas da atenção, memória, percepção, linguagem, etc.

Diante disso, Martins (2009, p. 97) afirma que “[...] jamais os conteúdos teóricos a serem ensinados possam ser selecionados sob a ótica simplista e pragmática circunscrita à sua utilização imediata”. Diferente disso, devem atuar diretamente na formação de conceitos e operarem indiretamente no desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

Sob essa premissa, recorreremos ao Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil – RCNEI (BRASIL, 1998) para identificarmos quais são os conteúdos matemáticos previstos às crianças que frequentam a escola de educação infantil. O documento aponta que os conteúdos são trabalhados com as crianças de zero a três anos de idade e aprofundados com aquelas que se encontram entre os três e seis anos, com direção à “construção” de conceitos e “procedimentos especificamente matemáticos”. Divididos em partes denominadas de blocos, os conteúdos do eixo matemática são organizados em números e sistema de numeração, grandezas e medidas e espaço e forma, que, apesar de serem apresentados separadamente, fica constatado no documento que as crianças vivenciam tais conteúdos integralmente.

Não ficam claras, no RCNEI, as especificidades dos conteúdos trabalhados em cada bloco, quais conceitos são explorados, tampouco para qual faixa etária estes são destinados. O que encontramos no decorrer do texto foram apenas indicativos gerais para o ensino na educação infantil como alguns objetivos propostos, idades aproximadas (0 a 3 anos/ 4 e 5 anos) e orientações didáticas para a organização da prática em sala de aula. Os indicativos ressaltam que “[...] o trabalho didático deve necessariamente levar em conta tanto a natureza do objeto de conhecimento como o processo pelo qual as crianças passam a construí-lo” (BRASIL, 1998, p. 217), ou seja, nas entrelinhas desse discurso está implícita a ideia de que o trabalho educativo deve estar ancorado na superficialidade dos conhecimentos cotidianos, pois, compreendemos

---

<sup>16</sup> Os princípios gerais sobre o processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores e suas implicações no trabalho escolar estão no último subitem desta seção.

que, já que as crianças são capazes de construir seu próprio conhecimento, logo, se tornam responsáveis por aquilo que aprenderão.

Além do problema de delegar à criança a responsabilidade pelas suas aprendizagens, a falta de subsídios, encontrada no documento, pode ser explicada ainda em decorrência das demais orientações elaboradas pelo Departamento de Políticas de Educação Infantil e do Ensino Fundamental (DEP), as quais deixam claro que “[...] os conceitos matemáticos não são o pretexto nem a finalidade principal a ser perseguida” (BRASIL, 1998, p. 218), mas a familiarização das crianças, sem imposição, com os elementos espaciais e numéricos, por meio de situações diversas criadas a partir do interesse delas.

Ora, sabemos que as crianças, nesse período da escolarização, ainda não resolverão problemas de álgebra e sistemas de equações do segundo grau, por exemplo, mas afirmar que os conceitos científicos não devem ser o pilar para organizar o trabalho na educação infantil e, também, não trabalhar para que eles sejam formados na criança, no percurso de seus estudos seguintes, é uma verdadeira desvalorização do ato de ensinar na educação infantil.

Tomar isso como premissa é transformar a educação escolar das crianças de zero a seis anos em práticas esvaziadas de conteúdo e reforçar o pragmatismo em que o ensino escolar infantil está assentado. E, mais, concordar com esse princípio não designa o sentido para quais ações no trabalho educativo devem ser organizadas em defesa de uma educação infantil como a educação escolar. Na direção contrária, devemos trabalhar para que, aos três-quatro anos de idade, as manifestações das crianças sejam direcionadas para a formação dos conceitos, considerando o nível possível de generalização nesse período de desenvolvimento, que estão nos conteúdos (constituídos na cultura) apreendidos pelo professor e mediatizados por ele nas situações de ensino, atuando de forma indireta e direta no desenvolvimento das crianças como apontou Martins (2009) anteriormente.

Diante dessa problemática, extraímos dos blocos as ideias que sutilmente aparecem nas entrelinhas do texto com vistas para a organização do ensino, já que não encontramos, no documento, elementos teóricos claros e definidos que cumprissem com êxito essa tarefa. Como o documento não sustenta nossa tese de que, na educação infantil, as manifestações da linguagem matemática (inerente às ações humanas), nas crianças entre três e quatro anos (quando organizadas pelo adulto), podem contribuir com a formação de suas funções psíquicas superiores, pois organizam as ações do seu pensamento, recorreremos ao currículo de dois municípios do Estado do Paraná – Maringá (PMM, 2012) e região oeste do Estado (2007)<sup>17</sup> – e estudos

---

<sup>17</sup> A escolha dos municípios foi decorrente do anúncio que ambos fazem de os estudos de seus currículos se firmarem nas bases do materialismo histórico-dialético, perspectiva que sustenta esta pesquisa, e por ampliarem

realizados no grupo de pesquisa GENTEE<sup>18</sup> (digitalizado) para ampliarmos as ideias acerca da organização dos conteúdos, objetivos propostos e conceitos atribuídos para o período de desenvolvimento primeira infância e idade pré-escolar, conforme discutido nesta pesquisa.

Ao defendermos a matemática como um tipo de linguagem que traz, em seu interior, conceitos que são inerentes à vida humana e imprescindíveis na formação do psiquismo, faz-se relevante identificarmos quais são os conteúdos matemáticos propostos na educação infantil e, que deve, sim, ser ensinado às crianças aquilo que de fato promova a aprendizagem delas. Ressaltamos, ainda, que os conteúdos matemáticos devem mobilizar as ações das crianças, ou seja, a linguagem matemática deve ser inserida na vida escolar delas como parte do seu equipamento cultural e, assim, ela possa intervir com instrumentos capazes de orientá-la no processo de formação das suas funções psíquicas (MOURA, 2007).

Ainda em Moura (2007), reiteramos que, na educação infantil, o motivo que impulsiona a criança a querer aprender está implícito, não somente, mas principalmente, na atividade jogo de papéis, logo, é preciso criar situações nessa atividade em que ela movimente seu pensamento e tenha a necessidade de elaborar coletivamente soluções para os problemas. Dessa forma, ao usar os instrumentos simbólicos de que dispõe, a criança interioriza novos conceitos, para resolver os desafios, e desenvolve novos modos de ações, o que lhe possibilita utilizá-los em outras situações semelhantes. Então, é por meio do lúdico, utilizando os elementos da atividade jogo de papéis e a própria atividade, que os conteúdos matemáticos devem ser trabalhados na educação infantil.

No caso das crianças entre três e quatro anos de idade, o professor deve organizar o ambiente de modo a ampliar as vivências delas com os instrumentos e os símbolos por meio de dramatizações, brincadeiras de roda, jogos com regras e outras situações em que os conteúdos são abarcados intencionalmente. O trabalho do ensino de matemática deve estar focado nas relações que a criança estabelece com o mundo para controlar as diferentes quantidades, formas, espaço, grandezas e medidas.

Nessa premissa, buscamos destacar, nos documentos anteriormente mencionados (RCNEI, currículos escolares e diferentes estudos), os conteúdos que corroboram que a matemática, que é inerente à vida das crianças e transmitida espontaneamente nas relações que elas estabelecem com o mundo, seja ensinada na escola com vistas à produção de significados,

---

as ideias acerca da organização dos conteúdos para o período do desenvolvimento em estudo em relação ao RCNEI.

<sup>18</sup> Estudos “Análise dos conteúdos do Eixo geometria” (2015), produzidos pelo grupo de pesquisa GENTEE, UEM – Maringá.

possibilitando a aquisição de novos conhecimentos. Nesse percurso, identificamos que o ensino de matemática está organizado em quatro eixos matemáticos: **números e operações; grandezas e medidas; quantificação do espaço e das formas; estatística e probabilidade**, conceitos que viabilizam à criança aprender a fazer uso dos signos e instrumentos para satisfazer as suas necessidades, emergidas no e do coletivo (MOURA, 2004).

Nos conteúdos trabalhados nos eixos matemáticos **números e operações** estão implícitos os conceitos de número (correspondência biunívoca, sequenciação e símbolos numéricos), sistema de numeração decimal (agrupamento/base, valor posicional e símbolos) e movimentos quantitativos aritméticos (ideias de adição, subtração, multiplicação e divisão). Esses conceitos não aparecem soltos, mas, sim, articulados no processo de controle de quantidade, diferentes grandezas e formas. Para isso, a criança precisa compreender a necessidade de utilização da contagem oral em diferentes situações e das suas diferentes formas de representação.

Acreditamos que seja fundamental o reconhecimento do uso dos símbolos, em suas variadas dimensões, no processo de controle de quantidade. Desde a criança reconhecer que uma pedrinha não é apenas uma pedrinha, mas que, no processo de quantificação, pode significar determinado objeto, assim, ensinaremos a relação entre símbolo e controle de quantidade. Essa forma de ensinar busca que as crianças percebam e comuniquem as relações entre números e quantidades, comparando e classificando as diferentes formas de contagem e registros propostos nas situações-problema.

Os eixos **grandezas e medidas** trazem, em seus conteúdos, como o próprio título expõe, o conceito das diferentes grandezas (massa, capacidade, comprimento, valor e tempo) e de unidade de medida (quantificação das grandezas). O conceito de grandeza é fundamental no trabalho com as crianças na primeira infância, pois permite compreender as relações quantitativas, por meio da comparação e classificação dos diferentes objetos (MOYA, 2015). Ao comparar as variações das grandezas, as crianças percebem as diferentes propriedades (maior, menor, mais, menos, igual, diferente). Na relação de comparação com os objetos é que surgem as primeiras abstrações no campo sensorial, as quais permitirão, mais tarde, o desenvolvimento das abstrações e generalizações teóricas e, conseqüentemente, o pensamento teórico (DAVYDOV<sup>19</sup>, 1982).

---

<sup>19</sup> Vasily Vasilyevich Davydov (1930-1998), psicólogo russo que iniciou “[...] sua carreira de pesquisador e cientista no campo da psicologia pedagógica. Entre os importantes resultados de suas pesquisas destaca-se a formulação da *teoria do ensino desenvolvimental* como desdobramento e aplicação pedagógica da teoria histórico-cultural [...] voltada para o desenvolvimento do pensamento das crianças e jovens. [...] esperava da

Ao explorar, com as crianças, situações lúdicas que possibilitem a orientação delas no espaço, o professor está trabalhando com os conceitos de localização, orientação, fronteira e dimensão (unidimensional, bidimensional e tridimensional). Para interiorizar as propriedades desses conceitos, especificamente do **eixo geometria**, a criança precisa colocar objetos e pessoas em determinado espaço, percebendo o lugar que ocupa; identificar pontos de referência, situando-se e deslocando-se no ambiente físico (em cima/embaixo; frente, atrás, de lado, mais perto/longe, no meio, fora/dentro, uma volta, contrário, mesmo sentido); descrever percursos e trajetos curtos, percebendo distâncias e obstáculos; explorar, na atividade lúdica, linhas retas e curvas, identificando pontos fechados e abertos, assim como nos objetos, figuras e sólidos geométricos, algumas de suas propriedades; lidar com situações de duração e sucessão (antes, depois, primeiro/último, entre, agora, ontem, hoje, amanhã, tarde, noite, dia, começo, meio, fim). Isso permite trabalhar com os conceitos orientação, distância, lateralidade, interioridade, entre outros.

Em relação ao **eixo estatística e probabilidade**, é necessário trabalhar com as crianças as possibilidades de ocorrência de determinado fenômeno e a sua forma sintética de representação, por meio de tabelas, gráficos esquemas etc. Para que isso ocorra, podemos recorrer a variadas situações-problema, por exemplo, as frutas preferidas da turma na preparação de uma receita; as cores de cabelo predominantes entre as crianças da sala de aula; a forma geométrica que mais aparece nos objetos do ambiente escolar, entre outras possibilidades.

A partir desses indicativos, já é possível visualizarmos os conteúdos matemáticos fundamentais que devem ser trabalhados com as crianças entre três e quatro anos de idade para que elas consigam melhor se expressar no mundo, controlando as quantidades, formas, grandezas e medidas, de modo a constituir-se a base para o desenvolvimento do pensamento teórico. Evidenciamos os conceitos que estão imbuídos nos conteúdos e que serão formados na criança no decorrer de seus estudos, mas,

Para tanto, apenas um planejamento de ensino que articule forma e conteúdo, ou seja, metodologia de ensino e sistematização de conhecimentos a serem transmitidos operará favoravelmente para a superação de conhecimentos sincréticos e espontâneos com vistas à elaboração dos conhecimentos em sua essencialidade (ARCE; MARTINS, 2010, p. 59).

---

escola [...] que os ensinassem a pensar dialeticamente mediante um ensino que impulsionasse o desenvolvimento mental” (LIBÂNEO; FREITAS, 2013, p. 315-316).

Pautados nesse pressuposto, considerando o processo de periodização e, nele, a criança da educação infantil, compreendemos que é possível que ela aprenda a se expressar matematicamente no mundo com vocabulário mais rico de sentido e destinado para as ações que de fato deseja realizar; que, imersa em situações que explorem os conteúdos previstos para esse período, avance nos modos de resolver as situações-problema e utilize a linguagem matemática como recurso organizativo da ação inerente à sua vida: o controle de quantidades, formas, espaços, grandezas e medidas.

Reiteramos, ainda, que as manifestações da linguagem matemática pelas crianças serão significativas e servirão como instrumento do pensamento se elas estiverem imersas em situações de aprendizagem que lhes permitam desenvolver suas funções operacionais de sensação, comparação, atenção, memorização e ampliação da linguagem por meio das relações simbólicas envolvidas na matemática ao comparar, classificar, seriar, argumentar, descrever, registrar, ordenar, agrupar, estimar, empilhar e tantas outras ações que devem ser organizadas por meio de estratégias de ensino que movimentem o seu pensamento e as coloquem concretamente em atividade; que possibilitem, em condições favoráveis, o seu processo de ensino e aprendizagem.

Não basta a seleção dos conteúdos a serem ensinados na educação infantil, se não temos clara a forma como eles chegarão até a criança e ela será imersa neles de modo a apropriá-los. Para isso, é necessário compreendermos como a criança aprende e quais as implicações nesse complexo processo do desenvolvimento humano, assunto discutido na próxima seção.

### 3 LINGUAGEM MATEMÁTICA: APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Na seção anterior, vimos que o sujeito aprende desde o nascimento, logo, quando a criança chega à escola, está munida de conhecimentos vivenciados nas condições sócio-históricas que permeiam seu desenvolvimento. Sabendo que, para a criança, a aprendizagem escolar não se inicia do “zero” (VIGOTSKII, 2006), é fato que não consideramos o ensino escolar como atividade primeira do seu desenvolvimento, discussões já abordadas no processo de periodização em Elkonin (1969; 1987). Porém, isso não significa que esgotamos as discussões, pois “[...] **toda aprendizagem da criança na escola tem uma pré-história**” (VIGOTSKII, 2006, p. 109, grifo do autor).

As aprendizagens que as crianças adquirem em cada período do seu desenvolvimento, impulsionadas pelas atividades dominantes em colaboração com os adultos, não são descartadas, quando elas iniciam seu percurso escolar, tampouco servem como ponto de partida para a aquisição de novos conhecimentos. Tais conhecimentos são superados por incorporação de conceitos mais complexos e orientados para direções que garantam saltos qualitativos cada vez mais ricos na formação do pensamento teórico.

À luz da Teoria Histórico-Cultural, aprender está para além do acúmulo de informações, da quantidade daquilo que se aprende, uma vez que aprender “muito” não garante a qualidade dos conteúdos aprendidos e as transformações intelectivas necessárias para se alcançar o máximo do seu desenvolvimento. Se assim fosse, a maioria da população não apresentaria aprendizagem insuficiente, ou seja, não se encontraria ainda à margem dos conhecimentos científicos, considerando os anos que passa nos bancos escolares.

Essa é uma discussão para outro momento, mas ela nos motiva a pensar no desenvolvimento das funções psíquicas e nas vias que as impulsionam no processo de ensino e aprendizagem, em especial no que diz respeito ao ensino escolar, pois “a aprendizagem escolar orienta e estimula processos internos de desenvolvimento” (VIGOTSKII, 2006, p. 116). Por isso as aprendizagens escolares são necessárias, pois as apropriações da criança, formadas nas relações estabelecidas com o outro par mais desenvolvido, são interiorizadas por ela (sob adequada organização do ensino) e desenvolvem as características “humanas não-naturais”, porém constituídas no decorrer da história dos homens.

Diante disso, trataremos, a seguir, dos aspectos gerais do desenvolvimento infantil que se forma no coletivo, mas que dialeticamente se torna do sujeito, considerando, nesse momento, a linguagem matemática como um dos instrumentos do pensamento, materializada na regulação do comportamento dos homens. Nesse percurso, Vigotski (2000) ressalta que o desenvolvimento das funções psíquicas na criança ocorre à medida que ela domina os signos

externos de forma que seu pensamento seja verbalizado e a fala, intelectualizada, conforme discussões a seguir.

### 3.1 DESENVOLVIMENTO DA LINGUAGEM NO PROCESSO DE APROPRIAÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS

Compreender os processos de aquisição da linguagem matemática pelas vias históricas requer refletir sobre o desenvolvimento do pensamento humano que se inicia quando cada ser da espécie de homem chega ao mundo. Para Leontiev (1972), as relações que a criança estabelece com o mundo são sempre mediadas pelos instrumentos (produto da cultura material; objeto social que traz em si as operações de trabalho, elaboradas historicamente) e os signos (linguagem falada e escrita – operações de palavras fixadas historicamente nas suas significações) encarnados no “outro”; a sua atividade está firmemente ligada à comunicação.

Nesse sentido, compreendemos que, na linguagem matemática, estão consubstanciados os signos constituídos na cultura que, quando incorporados pela criança, contribuem efetivamente no desenvolvimento da abstração, do raciocínio lógico, da memória, da linguagem falada e escrita e na formação do pensamento teórico. Vigotski (2000) pontua que o pensamento e a linguagem são dois processos distintos e indissociáveis, porque, se em alguns momentos se aproximam, a ponto de se cruzarem, em outros se distanciam a ponto de bifurcarem-se. Para o autor,

[...] A relação entre pensamento e linguagem modifica-se no processo de desenvolvimento tanto no sentido quantitativo quanto qualitativo. Noutros termos, o desenvolvimento da linguagem e do pensamento realiza-se de forma não paralela e desigual [...] (VIGOTSKI, 2000, p. 111).

Em seus estudos experimentais e clínicos, Vigotski (2000) observou o comportamento das crianças e chegou a algumas conclusões. A primeira é de “[...] que a linguagem egocêntrica da criança começa muito cedo a desempenhar em sua atividade um papel sumamente original” (VIGOTSKI, 2000, p. 53). Quando colocada em situações de atividades complicadas, ao tentar assimilar aquela situação, a criança aumentava a linguagem egocêntrica (como se falasse sozinha), buscando saídas e planejando novas ações para resolver o impasse criado. Esses experimentos permitiram levantar a seguinte tese:

[...] essa linguagem, além da função puramente expressiva e da função de descarga, além de simplesmente acompanhar o desempenho da criança, torna-

se muito facilmente meio de pensamento no verdadeiro sentido do termo, isto é, começa a desempenhar a função de formar o plano de solução de uma tarefa que surge no comportamento (VIGOTSKI, 2000, p. 54).

Além dessa fase da linguagem egocêntrica, Vigotski (2000) afirmou que o pensamento infantil se desenvolve, mediado pela linguagem interior. Para chegar a essa conclusão, o autor comprovou, por meio de experimentos, que o desenvolvimento da linguagem passa por quatro estágios básicos, sendo o primeiro estágio denominado de *estágio natural ou primitivo*, “[...] que corresponde à linguagem pré-intelectual e ao pensamento pré-verbal, quando essas operações aparecem em forma original, tal como evoluíram na fase primitiva do comportamento” (VIGOTSKI, 2000, p. 137).

O segundo estágio refere-se ao *estágio da psicologia ingênua*, ou seja, é a fase em que a criança exercita as experiências com seu próprio corpo e com os objetos à sua volta, fazendo uso de instrumentos, constituindo, assim, “[...] o primeiro exercício da inteligência prática que está brotando na criança” (VIGOTSKI (2000, p. 137). É um estágio em que a criança assimila as estruturas gramaticais da fala antes de apreender as suas estruturas lógicas. O terceiro estágio é caracterizado pelos *signos exteriores*, ou seja, os signos exteriores, criados artificialmente pela humanidade, servirão como auxílio para a memória, “[...] o estágio dos signos mnemotécnicos externos no processo de memorização. No desenvolvimento da fala corresponde-lhe a linguagem egocêntrica” (VIGOTSKI, 2000, p. 138).

Finalmente, o quarto estágio recebe uma denominação que Vigotski (2000) nomina de metafórica, é o estágio do *crescimento para dentro*. Nesse estágio, a criança passa a usar a memória lógica, começa “[...] a operar com relações interiores em forma de signos interiores. No campo da fala, a isto corresponde a linguagem interior ou silenciosa [...]” (VIGOTSKI, 2000, p. 138). Quando a criança chega a esse estágio, seu comportamento já não estabelece divisão entre o exterior e o interior, porque ambos podem desenvolver-se sob a influência do outro.

Apoiado nesse pensamento, Vigotski (2000, p. 148-149) concluiu:

[...] o desenvolvimento do pensamento e da linguagem depende *dos instrumentos de pensamento* e da experiência sociocultural da criança [...]. O desenvolvimento do pensamento da criança depende de seu domínio dos meios sociais do pensamento, isto é, da linguagem [...].

Quando Vigotski (2000) afirma que o desenvolvimento do pensamento da criança depende do domínio que ela tem dos meios sociais, isto é, da linguagem (fala e escrita), fica

estabelecido que um dos princípios do desenvolvimento da criança é que a apropriação dos signos externos, criados pela humanidade, é determinante para o pensamento se verbalizar e a fala se intelectualizar. No entanto isso não ocorre linearmente, num processo gradual, mas dialeticamente pelas apropriações dos fenômenos históricos desenvolvidos pela humanidade.

Contribuindo com Vigotski (2000), Luria (2005, p. 110-111) afirma que a linguagem é a base do pensamento, pois, quando a criança se apropria da linguagem, adquire o conhecimento acumulado de gerações anteriores, fica

[...] apta a organizar de nova maneira a percepção e a memória; assimila formas mais complexas de reflexão sobre os objetos do mundo exterior; adquire a capacidade de tirar conclusões das suas próprias observações, de fazer deduções, conquista todas as potencialidades do pensamento [...], assimila a ciência e adquire a capacidade de prever e prever fenômenos, coisa que não poderia fazer se se limitasse a ser uma simples testemunha.

Ao compreendermos a concepção de linguagem a partir dos estudos vigotskianos e lurianos, que a consideram de natureza sócio-histórica, resultado da interação social, estamos admitindo que ela só ocorre no contexto em que os sujeitos realizam constantemente esses tipos de linguagem que elevam o pensamento para as suas formas mais abstratas. Corroborando com essa ideia, Núñez (2009, p. 26) assegura que “a aprendizagem como atividade humana tem caráter social em ativa interação com outras pessoas, por meio de colaboração e de comunicação”.

Desse modo, ao se apropriar da linguagem em sua forma mais desenvolvida, a criança estabelece uma relação do seu pensamento com o mundo exterior a ela, relaciona as coisas entre si e avança em seus processos psíquicos. Ao adquirir o discurso elaborado, a criança torna-se capaz de apoderar-se dos conceitos científicos e regular o seu comportamento, pois, nas palavras, estão refletidos os fenômenos da realidade. À medida que o significado das palavras evolui, nos diferentes estágios de desenvolvimento, mudam também as formas de interpretação dos fenômenos (LURIA, 2008), o que significa transformações psíquicas, formas diferentes de pensar a realidade circundante.

No ensino escolar, esse processo ocorre pelas apropriações dos instrumentos e signos carregados da cultura humana em interação ativa com seus pares mais desenvolvidos. Conforme a criança incorpora os bens culturais, os processos psicológicos que orientam seu pensamento sofrem alterações que o impulsionam para operações lógicas mais complexas (LURIA, 2008).

As pesquisas de Kostiuk (2005) mostram que a regulação do comportamento em cada indivíduo não ocorre no imediato, mas é constituída na interação com os adultos e outros pares

em estágio mais avançado de desenvolvimento. Assim, dialeticamente, o comportamento é regulado internamente, não sendo mais necessários o estímulo e auxílio do outro para que a criança aprenda se comportar como um membro de sua espécie e de seu grupo; ela toma como suas as exigências de autorregulação e se consolida como um ser singular que vive sob as leis do coletivo.

Ampliando essa ideia, Oliveira (2011) explica que a singularidade é constituída na universalidade ao mesmo tempo e igualmente que a universalidade se forma na singularidade pelo processo da mediação; das relações estabelecidas entre os homens, uma vez que o processo histórico-social de formação do homem se consolida por meio da atividade humana. É nesse “vir-a-ser” social e histórico que o sujeito se humaniza, logo, a formação de sua consciência não ocorre pelas vias biológicas; sua essência é apropriada e objetivada de geração em geração, permitindo-lhe dominar e transformar a realidade em seu entorno. Davydov (1988, p. 11, tradução nossa) complementa essa tese, afirmando:

O sujeito individual, por meio da apropriação, reproduz em si as formas histórico-sociais da atividade. O tipo geneticamente inicial de apropriação é a participação do indivíduo na realização coletiva, socialmente significativa, da atividade, organizada de maneira objetual-externa. Graças ao processo de interiorização, o cumprimento desta atividade se converte em individual e os meios de sua organização, em internos.

Nessa jornada, o sujeito recém-chegado ao grupo necessita dos cuidados básicos dos pares mais desenvolvidos para se manter vivo (alimentação, higiene e sono-vigília) assim como outras espécies animais, porém com a diferença de que os adultos humanos estabelecem um conjunto de ações e uma linguagem capazes de manter a comunicação com o pequeno ser, o que possibilita à criança construir sua singularidade no complexo movimento dialético da vida em sociedade. A partir das necessidades primárias do homem, surgem novos problemas que os motivam a buscar soluções para a manutenção da qualidade de vida, ou seja, as necessidades integrativas<sup>20</sup>, pois, como pontua Moura (2007, p. 42), “é ao nível das necessidades integrativas que está inserida a produção de saberes que possibilitam as comunicações entre os sujeitos de modo que também possam produzir instrumentos [...] ao fazê-los, desenvolve habilidades que podem ser transmitidas aos outros” (MOURA, 2007, p. 42).

---

<sup>20</sup> De acordo com Moura (2007), os homens precisam uns dos outros para satisfazer as necessidades básicas, as quais impulsionam outras necessidades mais complexas. Por isso a promoção de ações conjuntas possibilita o desenvolvimento da linguagem pelo uso dos instrumentos e signos que passam a satisfazer as necessidades básicas e outras que se deriva destas.

Prosseguindo com Moura (2007, p. 43), a matemática é uma ferramenta simbólica que possibilita a satisfação das necessidades coletivas.

É essa possibilidade de intervir na realidade simbólica dos sujeitos que nos permite entender o papel da instrução, pois o signo, como instrumento, coloca-se no movimento do desenvolvimento humano, não mais na dimensão da satisfação das necessidades primárias, mas na satisfação das necessidades integrativas que possibilitarão o desenvolvimento dos sujeitos como construtores de significados.

Nesse contexto, temos a matemática como um dos tipos de linguagem capaz de satisfazer as necessidades humanas e que deve ser culturalmente socializada. Ao tomar posse dos conceitos implícitos na linguagem matemática, a criança otimiza o desenvolvimento do coletivo e se torna capaz de produzir novos e mais complexos objetos que serão incorporados e objetivados em palavras e ações.

O que nos primórdios era percebido pelos homens pelas vias sensitivas convergiu-se em signos ao longo da história humana. Assim, a matemática se constituiu como um instrumento simbólico que saiu das bases puramente objetivas e assentou-se como ideias abstratas do pensamento (MOURA, 2007). Do mesmo modo, compreendemos, em Moura (2007, p. 50), que os conteúdos arraigados na linguagem matemática são formados por “signos articulados por regras” que, quando aplicadas logicamente, intervêm na realidade objetiva. Nas primeiras sociedades, vimos que a criação e o uso das ferramentas pelos homens, para a satisfação de suas necessidades básicas, promoveram historicamente o desenvolvimento das funções intelectivas ao mesmo tempo em que possibilitaram a construção de ferramentas cada vez mais complexas, tanto em suas formas físicas quanto ao uso que se tinha das mesmas na resolução dos problemas.

Também a matemática pode fazer emergir, a partir de seus conteúdos, funções cada vez mais abstratas do pensamento, desde que sejam apropriadas à luz das necessidades que motivam a sua aprendizagem. Por isso se tornou relevante compreendermos o processo de desenvolvimento infantil e suas implicações acerca do ensino da matemática. Em cada período do desenvolvimento, constatamos as necessidades singulares que se formam na coletividade e que são potencializadas pela atividade principal que se encontra em cada estágio do desenvolvimento.

Pensemos no mundo infantil assim: “antes” e “depois” de a criança entrar na escola. Anterior à sua inserção na rotina escolar, a criança recebe cuidados para a sua sobrevivência e aprende, com os adultos e outros pares, a se comportar como um ser de sua espécie, percebendo como se usam os instrumentos e os signos à sua volta. A partir do momento em que essa mesma

criança passa a fazer parte do grupo e do contexto escolar, os conhecimentos até então adquiridos no campo do senso comum (das relações diretas) são superados pela incorporação de conhecimentos científicos, suas funções psíquicas se ampliam, a língua materna é aprimorada e a formação de abstrações se constitui à medida que as palavras adquirem significado e sentido, de modo a regular o seu comportamento.

Utilizemos a mesma hipótese com crianças que frequentam as instituições escolares desde os quatro meses de vida. Em muitos casos, os cuidados recebidos em casa se estendem na escola e pouco ou nada ultrapassam os limites do olhar assistencialista do professor. Porém, quando essa criança é estimulada, o desenvolvimento de seus movimentos e de sua linguagem se amplia à medida que ela aprende quais ações que realiza e sons que produz e melhor chama a atenção dos adultos ao seu redor na satisfação de suas necessidades. Em seguida, a criança adquire a linguagem falada, a qual passa a ter outro sentido e ela percebe que pode expressar desejos e insatisfações por meio da fala.

Kostiuk (2005, p. 46) defende a ideia de que dominar um novo vocabulário e outros aspectos presentes na língua “[...] melhora a expressão verbal das crianças, faz surgir nelas necessidades novas, novas atitudes perante os processos verbais”. Por isso defendemos o bom ensino da “linguagem matemática” na educação infantil, pois, por meio dos conceitos matemáticos, é possível contribuir para a formação do pensamento lógico; tornar intrapsíquico o que foi formado no mundo exterior, desde que a forma e o conteúdo daquilo que será ensinado sejam pensados e sistematicamente planejados; é preciso saber o que ensinar e como ensinar e, principalmente, para quem ensinar. Isso significa que devemos estar atentos para a demanda e primeiro questionar: Quem é a criança que aprenderá? Somente por esse viés é possível garantir, de fato, a aquisição dos conhecimentos científicos e o desenvolvimento efetivo das ações mentais nas crianças (KOSTIUK, 2005).

A criança de que estamos falando é aquela que deixa a educação recebida no lar muito cedo e em sua maioria em tempo integral, quer dizer, passa o dia todo na escola. Nesse contexto, é preciso que a educação escolar não seja a extensão das aprendizagens que a criança recebe no seio familiar e outros ambientes sociais, mas a garantia de que os conhecimentos

cotidianos sirvam como base para a aquisição dos conhecimentos científicos; que, por meio da atividade dominante, jogo de papéis, ela desenvolva, em suas ações, formas mais elaboradas de lidar com o cotidiano.

Difícilmente teremos os resultados esperados no ensino escolar infantil enquanto as políticas públicas apresentarem discursos esvaziados e fincarem seus pilares em concepções teóricas que naturalizam o desenvolvimento humano. Essa situação se agrava mais ainda quando as orientações e encaminhamentos impressos nos documentos organizativos do ensino na educação infantil não definem os conteúdos, não deixam claros os objetivos, e quiçá os conceitos ficam evidentes para a organização do trabalho educativo com vistas ao pleno desenvolvimento das crianças.

Passemos adiante à defesa do ensino da matemática na educação infantil, não apenas como cumprimento de determinados conteúdos nos documentos oficiais como no RCNEI e currículos escolares, mas como meio de apropriação da cultura encarnada na linguagem e nos signos transmitidos pelo “outro” par mais desenvolvido, o professor. Isso porque é esse o adulto profissional da educação que tem (ou deveria ter) em si a cultura acumulada de geração em geração; é ele quem deve portar as objetivações e as abstrações necessárias para o direcionamento do ensino da matemática; é o professor sujeito capaz de selecionar o conteúdo e organizar a forma de transmiti-lo de modo que a criança apreenda o mundo em suas múltiplas determinações.

### 3.2 POR QUE A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL?

Como vimos na segunda seção deste trabalho, a matemática carrega em si a história de uma espécie que criou formas tipicamente humanas de registrar, em fórmulas e gráficos, a cultura que acumulou desde sua existência no mundo. Nascendo desprovido de todo conhecimento, o homem se humanizou sob as leis sócio-históricas porque o ser humano é “[...] de natureza **social**, que tudo o que tem de humano nele provém da sua vida em **sociedade**, no seio da **cultura** criada pela humanidade” (LEONTIEV, 1972, p. 279, grifos do autor). Pela atividade do trabalho e em seu interior, o homem modificou a natureza, para satisfazer suas necessidades, criou os objetos e seus meios de produção, produzindo instrumentos dos mais rudimentares aos mais evoluídos de altas tecnologias.

Moura (2007, p. 52, tradução nossa) atesta:

Ao manejarem as ferramentas simbólicas através da linguagem, tal como os primeiros homens inventaram os instrumentos para se equiparem para ações mais objetivas na natureza física, os sujeitos constroem a natureza psicológica e equipam-se para o aprimoramento das suas ferramentas e dos seus objetos concretos. [...] ao relacionar-se com o mundo, a criança necessita do adulto. É por meio dele que estabelece os nexos que constituem a unicidade do que sente e vê. Assim, o seu equipamento inicial – os sentidos – serve para captar o mundo exterior através das sensações. Mas não é o suficiente. [...] as condições físicas são fatores preponderantes.

Nesse contexto, as aprendizagens adquiridas pelas crianças, por meio dos conceitos consubstanciados na linguagem matemática, possibilitam-lhes a compreensão dos fenômenos e a comunicação mais precisa delas com seus pares, então, “[...] O desenvolvimento da linguagem é precisamente a construção do instrumento que possibilita a satisfação das necessidades integrativas” (MOURA, 2007, p. 43). Mas em que a matemática atesta a apropriação dos conhecimentos científicos? Como os conceitos implícitos na linguagem matemática podem garantir a regulação do comportamento humano?

Para discutirmos essas questões, mantemo-nos apoiados em Moura (2007, p. 41), o qual chama a atenção para dois aspectos imprescindíveis: “[...] a matemática como produto cultural e ferramenta simbólica, e a infância como condição histórico-cultural de ser do sujeito que aprende”. Ao nascer, o herdeiro da espécie humana encontra um mundo totalmente organizado e nele deve ser inserido de forma que seu desenvolvimento singular seja garantido no e pelo coletivo.

Ainda em Moura (2007), a matemática surgiu para satisfazer a necessidade de preservação da espécie quando os homens desenvolveram conhecimento para controlar as quantidades, os espaços e grandezas e, com isso, ampliar a comunicação e aumentar a produção de bens de consumo. Nesse sentido, também, os sujeitos foram instrumentalizados para agirem sobre a realidade que se objetiva em cada momento histórico e social.

A matemática, como produto das necessidades humanas, insere-se no conjunto dos elementos culturais que precisam de ser socializados, de modo a permitir a integração dos sujeitos e possibilitar-lhes o desenvolvimento pleno como indivíduos, que, na posse de instrumentos simbólicos, estarão potencializados e capacitados para permitir o desenvolvimento coletivo (MOURA, 2007, p. 44).

Compreendemos que a criança deve ser inserida no mundo culturalmente organizado, sendo assim, é preciso que ela se aproprie de conhecimentos por meio de ferramentas simbólicas, produzidas historicamente e determinadas socialmente. De acordo com Leontiev (1972, p. 340), desde o nascimento, a criança se apropria da experiência acumulada pela espécie humana no decorrer de sua existência, e segue afirmando:

[...] a criança é rodeada por um mundo objetivo, criado pelos homens: são objetos correntes, as roupas, os instrumentos mais simples, a língua e as concepções, as noções, as idéias que o refletem. Os próprios fenômenos naturais encontram-se na criança nas condições criadas pelos homens: as roupas protegem-na do frio, a iluminação artificial das trevas da noite. Pode dizer que a criança começa o seu desenvolvimento psíquico num mundo humano.

Isso significa que a inserção da criança no mundo se dá por meio do processo de apropriação em que as mudanças filogenéticas, ontogenéticas e sociais ocorrem em decorrência das exigências do meio. Para Leontiev (1972), o resultado dessa apropriação é a formação de funções psíquicas mais desenvolvidas; é a transformação do conteúdo inconsciente em consciente no curso do desenvolvimento humano, ou seja, a realidade objetiva se torna subjetiva. Nesse contexto, como a linguagem matemática é manifestada pela criança entre três e quatro anos na atividade? Como identificar, em suas ações, as manifestações que contribuem para o desenvolvimento das funções psíquicas?

Sabendo que controlar quantidades é um ato inerente às ações do homem, mas não surge naturalmente no comportamento humano, concordamos com Vigotski e Luria (1996, p. 152), ao afirmarem que a criança é diferente do adulto, tanto nos aspectos quantitativos quanto qualitativos, pois ela é um ser singular, portanto, não pode ser tratada como “uma réplica em miniatura do adulto”. Diante disso, na escola, a criança deve ser considerada “criança” com necessidades específicas para o seu desenvolvimento, como já vimos em Elkonin (1969, 1987), então, para a criança aprender, não podemos falar de qualquer ensino e forma de ensinar, mas de ações externas que orientem a formação dos atos psíquicos de orientação interna; do ato de ensinar que favoreça, em alto grau, o desenvolvimento das funções intelectivas das crianças; do ensino que se transforme em uma força “*desenvolvedora*” no verdadeiro sentido da palavra (VENGUER, 1976).

Por isso concordamos com Silva (2008, p. 94):

O conhecimento matemático em movimento é entendido como a possibilidade de recriá-lo em cada sujeito, não apenas na sua especificidade, mas também

na intencionalidade, que se objetiva no processo educativo tanto na escolha do conteúdo quanto na forma que [sic] este será desenvolvido. Estes dois componentes se fundem para construir com e na criança significados que sejam organizadores das suas relações com a natureza e a sociedade e possibilitem aos sujeitos a capacidade de solucionar situações complexas e produzir novos conhecimentos (SILVA, 2008, p. 94).

Estamos falando de um processo de desenvolvimento humano que se inicia desde o nascimento, logo, seria contraditória a ideia do ensino da matemática a partir do período determinado como “Idade escolar”, momento em que predomina a atividade de estudo, pois já vimos que toda aprendizagem tem suas raízes históricas, não ocorrem no imediatismo, fragmentadas da realidade objetiva. Ao fazer parte do mundo humano, a criança começa o seu processo de desenvolvimento e, quando inserida na escola, não pode ficar alheia aos conhecimentos científicos, historicamente produzidos pela humanidade; é inaceitável ficar “esperando” o período “certo” para ensiná-la, como pregam algumas teorias de que o sujeito constrói seu conhecimento quando em estágio maturacional adequado para isso, ou seja, precisa se desenvolver para aprender.

A educação infantil de que estamos falando é aquela que considera a criança na atividade e suas objetivações; que se utiliza dos instrumentos mediadores culturais para direcionar as suas apropriações científicas; que potencializa o desenvolvimento das crianças com o trabalho educativo, organizado à luz das objetivações consolidadas na cultura humana. Nesse contexto, compartilhamos da práxis do ensino escolar infantil que “não espera” a criança se desenvolver para ensiná-la, mas “direciona” a sua aprendizagem, intencionando o seu desenvolvimento (VIGOTSKI, 2000).

É nesse espaço escolar que posicionamos a matemática e demais conhecimentos das diferentes áreas científicas como um dos instrumentos criados pelos homens que pode direcionar a aprendizagem das crianças para a formação de processos mentais cada vez mais desenvolvidos. Tarefa difícil, tendo em vista que os documentos oficiais que regem a organização do ensino na educação infantil não definem quais conteúdos devem ser explorados para que as crianças se desenvolvam integralmente, como discutimos na segunda seção. Também por essa razão, a defesa do ensino da matemática na educação infantil se fortalece neste estudo, pois não é possível conceber um ensino que preza pela ausência do trabalho educativo sistematizado.

Essas ideias são premissas para as discussões a seguir que reforçam o ensino sistematizado da matemática na educação infantil que preza pela apropriação do conhecimento elaborado culturalmente e transmitido de modo intencional, considerando a atividade

dominante que orienta essas apropriações. Ressaltamos ainda que focar o ensino para as crianças de três-quatro anos de idade nos conhecimentos científicos não quer dizer que os conhecimentos adquiridos empiricamente por elas serão descartados, mas considerados a base para a formação dos conceitos em processo de formação.

### 3.2.1 Educação infantil e trabalho educativo: processos interdependentes

A educação infantil por muito tempo foi e ainda é, em diversos espaços escolares, considerada aquela que deve ensinar respeitando os interesses das crianças. Essas ideias são regidas por currículos e programas de ensino pautados no discurso de que a instituição de educação infantil deve ser apenas um espaço para brincadeiras livres onde os educadores respeitem o ritmo das crianças ou ainda que seja uma “extensão do lar”, contribuindo com as famílias na educação e cuidados com os seus filhos.

Não é esse espaço a que nos referimos quando propomos maior atenção para o ensino da matemática na educação infantil. Sabemos que, para reverter essa situação, devemos refutar discursos apresentados anteriormente ou que se encontram presentes nos documentos oficiais, os quais reforçam a ideia de uma educação infantil voltada para o ensino espontaneísta sem fins previamente definidos. Logo nas primeiras páginas do RCNEI, seguem as orientações referentes à organização do ensino da matemática:

Fazer matemática é expor idéias próprias, escutar as dos outros, formular e comunicar procedimentos de resolução de problemas, confrontar, argumentar e procurar validar seu ponto de vista, antecipar resultados de experiências não realizadas, aceitar erros, buscar dados que faltam para resolver problemas, entre outras coisas. Dessa forma, as crianças poderão tomar decisões, agindo como produtoras de conhecimento e não apenas executoras de instruções. Portanto, o trabalho com a Matemática pode contribuir para a formação de cidadãos autônomos, capazes de pensar por conta própria, sabendo resolver problemas. Nessa perspectiva, a instituição de educação infantil pode ajudar as crianças a organizarem melhor as suas informações e estratégias, bem como proporcionar condições para a aquisição de novos conhecimentos matemáticos. O trabalho com noções matemáticas na educação infantil atende, por um lado, às necessidades das próprias crianças de construir conhecimentos que incidam nos mais variados domínios do pensamento; por outro, corresponde a uma necessidade de instrumentalizá-las melhor para viver, participar e compreender um mundo que exige diferentes conhecimentos e habilidades (BRASIL, 1998, p. 207).

Rejeitamos essa concepção de ensino da linguagem matemática, pois, além de posicionar o trabalho na educação infantil ao mínimo de aquisição do conhecimento, essa concepção não considera as múltiplas determinações do meio tampouco as ações pedagógicas que são propostas: ensina-se às “[...] crianças um repertório de conhecimentos cujos sentidos sirvam de base para aquisições cognitivas e fundamentos para suas atividades intelectuais” (BARBOSA, 2012, p. 109). Diferente disso, propõem-se modelos de ensino, visando ao desenvolvimento da autonomia e flexibilidade das crianças, preparando-as, principalmente (ou somente), para se adaptar futuramente às regras impostas pela sociedade capitalista.

Caminhando na direção contrária, defendemos uma educação infantil que prima pelo conhecimento desde a mais tenra idade, em que haja espaço para aprender a cultura que a humanidade por séculos desenvolveu, ou, ainda, deve ser o lugar onde, de fato, se **ensina** e as crianças verdadeiramente **aprendem**. “Portanto, a escola começa na educação infantil, e o ensino, também” (PRADO; AZEVEDO, 2012, p. 49).

Como almejamos que as crianças da educação infantil se desenvolvam dialeticamente na sua totalidade e superem os conhecimentos cotidianos no futuro por expressão dos conceitos científicos (em processo de formação), por meio da educação escolar, então, estamos dizendo que o ensino na escola deve criar condições para que as crianças desenvolvam suas capacidades psíquicas. Essa deve ser a direção do trabalho educativo nas instituições escolares, inclusive, com crianças de tenra idade, ou seja, desde os primeiros anos da educação infantil, é possível organizar o ensino de modo que as crianças caminhem para a aprendizagem do que são os objetos e como eles podem ser utilizados; de que forma elas possam expressar e manifestar seus desejos e insatisfações por meio dos signos e comunicar aos seus pares suas ideias acerca dos fenômenos.

Nesse sentido, apoiamo-nos em Davydov (1988), o qual ressalta que a formação dos conceitos científicos, na escola, identificado pelo autor de “pensamento teórico”, supera o pensamento empirista e orienta a criança a relacionar o conteúdo do conceito e as formas de organização do psiquismo. Ao se dar importância ao conhecimento científico, não significa que o conhecimento espontâneo está descartado, pois o pensamento empírico embasa a formação dos conceitos de estruturas mais avançadas, passando de linguagem e pensamento primitivo para aprendizagens complexas e singulares. Davydov (1988) assegura que trabalhar os princípios da generalização teórica, desde tenra idade, garante a apropriação de conceitos mais complexos e abstratos, quando a criança estiver em graus de estudo avançados e superiores no futuro.

Isso não significa que a criança deve receber “pré-requisitos” para depois aprender conteúdos mais sofisticados como em um curso preparatório. Compreendemos que, para se desenvolver, a criança precisa aprender, desde ao nascer, como funciona o mundo humano. Porém isso somente será possível se ela estiver envolta em atividades que possibilitem o movimento do seu pensamento, de modo a orientar o seu comportamento. Isso nos faz lembrar uma orquestra filarmônica, pois a perfeita combinação de notas musicais resulta na mais bela sinfonia de compositores da música clássica. Para aprimorar a qualidade dessa criação, os músicos de uma orquestra se orientam pelas notas musicais, organizadas em pautas sonoras, e, sob a orientação do maestro, executam os movimentos nos instrumentos. Como uma orquestra, metaforicamente podemos dizer que a criança se constituirá em ser cultural, ou seja, suas ações serão regidas pelo seu pensamento, quando aprender a usar os instrumentos e signos culturais, orientada pelo outro.

Concordamos com Barbosa (2012, p. 109):

[...] as teses para subsidiar modelos e práticas em educação infantil não devem partir de metas gerais como o desenvolvimento das crianças ou suas necessidades e seus interesses particulares, mas de uma compreensão efetiva dos bens simbólicos e cognitivos que efetivamente permitem às crianças uma compreensão ideal da realidade.

Dessa forma, os conteúdos selecionados que direcionam o trabalho educativo nas instituições de educação infantil devem sobrepor à prática de tarefas nas salas de aula que são desvinculadas do processo de sistematização do ensino especificamente escolar. Ainda presenciamos, nas salas de aula, grau maior de importância aos cuidados com a criança no que se refere à alimentação, higiene e relação com seus pares de mesma idade em situações espontâneas sem intervenções do professor que realiza perguntas, tece comentários ou problematiza a situação.

Nessas condições, é comum o docente apenas ficar observando as crianças, ora com atenção, evitando conflitos e/ou acidentes, ora recortando papel ou arrumando o armário no fundo da sala de aula enquanto as crianças são “donas” de suas ações ou se ocupam comendo, dormindo, manipulando brinquedos, assistindo a filmes e tantas outras tarefas propostas sem sentido; sem objetivos previamente definidos. De fato, nesse cenário não há espaço para um ensino capaz de ressignificar as manifestações da linguagem matemática pelas crianças na escola, pois

O trabalho escolar realiza-se pela atividade das crianças, que ocorre por intermédio da ação de ensino do professor, o que significa que mesmo nas atividades de rotina a mediação deste último é imprescindível para alterar o curso do desenvolvimento já alcançado pelas crianças (BARBOSA, 2012, p. 124).

É nesse contexto que compreendemos a matemática como um dos tipos de linguagem que serve de ferramenta (instrumento) na apropriação das formas mais complexas do pensamento e que os conceitos matemáticos podem direcionar o psiquismo humano para abstrações mais elevadas. Porém, isso será possível se crianças e professores compreenderem que, no campo da linguagem, a matemática é um conhecimento científico que faz parte da cultura, e seu ensino possibilita à criança desenvolver suas potencialidades intelectuais e constituir-se como indivíduo atuante e transformador da sociedade (POLÔNIO et al., 2012). Ao mesmo tempo, o professor transforma suas capacidades, quando, para ensinar, faz apropriações conceituais da linguagem matemática cada vez mais complexas, dando-lhe autoridade teórica para essa importante tarefa.

Reportando essa ideia aos estudos de Talizina (2001, p. 21, tradução nossa), a autora afirma que “a tarefa do professor é garantir a assimilação completa dos conceitos”, ou seja, cabe a ele organizar e direcionar o trabalho educativo de forma que as crianças, no curso de seus estudos, sejam capazes de definir o conceito, relacioná-lo com ações realizadas sobre os objetos e orientar-se pela definição do conceito ao interagir com o objeto de estudo nas relações estabelecidas. No caso da educação infantil, a direção do trabalho educativo deve ser a mesma, resguardada ao período de desenvolvimento intelectual das crianças nesse processo de escolarização e desenvolvimento, ou seja, considerando as crianças situadas no período entre a primeira infância e idade pré-escolar, cuja atividade dominante é o jogo de papéis.

Diante desse pressuposto, Silva et al. (2008) afirmam que os elementos conceituais da matemática não devem ser reduzidos a um amontoado de regras e algoritmos na busca rápida e precisa dos resultados, tornando-a um processo mecânico e sem sentido. Fato constatado quando verificamos

[...] as dificuldades que nossos alunos têm de aplicar os conhecimentos formais em outras situações ou contextos. Isso mostra claramente, que, quando muito, dominam a técnica (técnica operatórias), mas raramente o conceito. Ou melhor, mostra como as crianças estão distantes do significado daquilo que estão aprendendo. Quanto mais lidamos com um conceito sem elaborá-lo conscientemente, mais ele se torna inacessível ao pensamento. Não é “sentido” por aquele que aprende, uma vez que este não vê “sentido” nos algoritmos que é obrigado a usar. Aqui, há uma visão utilitarista da matemática. Exige-se

apenas a memorização, tanto daquele que ensina quanto daquele que aprende (SILVIA et al., 2008, p. 72).

Ao contrário disso, Silva et al. (2008) revelam que o ensino da matemática deve aproximar as crianças de seus desafios e situações-problema possíveis de serem analisados, estudados, compreendidos, resolvidos e transformados em processos presentes no dialético movimento do ensinar e aprender, sem perder de vista o sentido “do” ensino e “no” ensino da matemática. Dessa forma, o desenvolvimento da linguagem é um processo histórico e dialético (LURIA; VIGOTSKI, 1996) que compreende a apropriação dos conceitos matemáticos, dentre outros conceitos, como um instrumento que pode contribuir, de modo efetivo, no desenvolvimento infantil, processos essenciais na formação do pensamento matemático e inserção no mundo.

Colaborando para a compreensão dos conceitos, Vigotski (2000) tem como premissa que o aprendizado e desenvolvimento fazem parte da vida da criança desde o nascimento desta, pois os considera inter-relacionados. Assim, o aprendizado escolar é aquele que promove o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, tais como: a memória, a atenção voluntária, a abstração e a imaginação. De acordo com o autor, esses são os processos psicológicos de origem sociocultural e superiores, enquanto os processos elementares, como os reflexos, são de origem biológica, mas ambos os processos têm suas raízes no uso de instrumentos e signos. Complementando esse pensamento, Pino (2005, p. 47, grifos do autor) define:

[...] a história do ser humano implica um novo nascimento, o cultural, uma vez que só o nascimento biológico não dá conta da emergência dessas funções definidoras do humano. Mas se existe um nascimento cultural deve existir, também, [...] um hipotético **momento zero cultural**. A razão é simples: se as funções **culturais** têm que se “instalar” no indivíduo é porque elas ainda não estão lá, ao contrário do que ocorre com as funções biológicas que estão lá desde o início da existência, nem que seja de forma embrionária.

Nessa perspectiva, o uso de instrumentos e signos é considerado mutuamente ligado e fundamental para o desenvolvimento cultural da criança. Enquanto os instrumentos (ferramentas criadas pelos homens) influenciam externamente a ação do homem sobre os objetos, os signos (linguagem falada e escrita) orientam internamente o controle do próprio indivíduo. Tanto os instrumentos quanto os signos ampliam a capacidade humana de se relacionar com a natureza, e, ao interagir, o homem modifica a natureza ao mesmo tempo em que modifica a si mesmo. É nessa interação que se desenvolveu a linguagem como um signo

que permite às pessoas manterem a comunicação, a perpetuação da cultura, o controle de comportamento e agirem umas com as outras dialeticamente.

Quando a criança chega ao ambiente escolar, encontra-o (ou deveria encontrá-lo) preparado e organizado para recebê-la; nele, deve agir de acordo com as normas previamente estabelecidas socialmente; lá compreendemos, de antemão, que ela se apropriará dos conhecimentos produzidos pelos homens muito antes de ela chegar ao mundo, então, supomos que estar na escola é garantia do desenvolvimento dela. Precisamos refletir sobre isso, ao menos quando pensamos dialeticamente nesse processo, pois, para se desenvolver, a criança precisa estar na escola, sim, mas o ensino, obrigatoriamente, deve ser planejado para esse fim, caso contrário, não passará de um espaço de brincadeiras como aquelas que se organizam no quintal de casa.

Sendo o jogo a atividade dominante na escola infantil e que, apoiado nela, deve caminhar o trabalho educativo, faz-se necessário entendermos que “[...] a atividade principal da criança, ao entrar na escola, não se transforma repentinamente. Ela não adormece criança pré-escolar e acorda aluno-escolar. Ela continua criança que quer aprender brincando” (MOURA, 2007, p. 54). Sendo a escola considerada socialmente a instituição que prima pela transmissão dos conhecimentos científicos, devemos, constantemente, rever a práxis<sup>21</sup> que permeia o processo de ensino e aprendizagem das crianças, nesse caso, da educação infantil.

Para obtermos êxito nessa caminhada, Leontiev (1972) enfatiza que é no jogo de papéis que a criança da educação infantil transforma suas ações (aquelas que coincidem com as suas necessidades) em atividade para, assim, imprimir significado naquilo que está executando e compreender que os conteúdos que aprende fazem parte da atividade humana. Temos claro que esse processo exige práticas educativas sistematicamente organizadas e que o professor é o responsável por criar as necessidades que motivam e impulsionam o estado volitivo na criança, desenvolvido por meio dos estímulos desencadeados nas ações trabalhadas no coletivo. Portanto, o ensino da matemática na educação infantil não deve se iniciar

[...] com a generalização, mas com a formação ativa na criança de ações com objetos externos e, paralelamente, com o movimento e o inventário destes. Posteriormente, estas ações externas se transformam em linguagem (“contar em voz alta”), abreviam-se e adquirem por fim o caráter de ações internas (“contar mentalmente”), que se automatizam na forma de simples atos

---

<sup>21</sup> De acordo com Sánchez (2007, p. 224), práxis pode ser denominada como a “[...] atividade da consciência, que é inseparável de toda verdadeira atividade humana, apresenta-se a nós como elaboração de fins e produção de conhecimentos em íntima unidade”. Portanto, rever a práxis educativa significa reorganizar o processo de ensino e aprendizagem de modo que a atividade da consciência (teórico) se materialize nas ações educativas, assim como as ações educativas devem expressar teoricamente as objetivações da consciência.

associativos. Todavia, por detrás destes, ocultam-se agora as ações completas sobre objetos, ações anteriormente organizadas por nós. Por isso estas ações podem sempre ser manifestadas de novo exteriormente. Assim, para aprender conceitos, generalizações, conhecimentos, a criança deve formar ações mentais adequadas. Isto pressupõe que estas ações se organizam ativamente. Inicialmente, assumem a forma de ações externas que os adultos formam na criança, e só depois se transformam em ações mentais internas (LEONTIEV, 2005, p. 102).

Compreendemos que a matemática traz em si propriedades conceituais que potencializam as funções psíquicas especificamente humanas, por isso seu ensino, na educação infantil, direcionará as ações de controle de quantidades, o qual é inerente às crianças, para patamares mais complexos no decorrer do processo de ensino e aprendizagem. Ao agir com objetos, como utilizar tampinhas para contar coisas; estabelecer relações biunívocas entre quantidades; medir com barbante, passos ou palmo; usar xícaras na preparação de bolos; encher garrafas com potes de determinados tamanhos e formatos, percebendo quantos deles são necessários para a conclusão dessa tarefa; sequenciar contas coloridas na confecção de colares; utilizar diferentes tamanhos e pesos de bolas para derrubar pinos, estabelecendo relações entre distâncias, peso e força e percebendo, nelas, as possibilidades de derrubar mais ou menos deles; e tantas outras ações com objetos em jogos com regras e brincadeiras, a criança transforma essas ações em linguagem interna.

Isso significa que, quando na atividade em colaboração com o outro (adultos e pares de mesma idade), à medida que a criança aprende o nome dos objetos, o modo de usá-los, as expressões de linguagem, ao agir com eles ao mesmo tempo em que fala, gesticula, experimenta possibilidades, levanta hipóteses, confirma ideias, soluciona desafios e reproduz as ações dos adultos, ela interioriza as objetivações do meio e organiza estratégias na resolução dos problemas, começa a planejar a ação e a executá-la de modo menos difuso para alcançar o objetivo proposto.

Desse modo, compreender e apreender a matemática como resultado dos conhecimentos produzidos pelos homens e determinados socialmente é o primeiro passo para que ela se torne uma linguagem indispensável aos processos de humanização e perpetuação da cultura. Então, por que a matemática na educação infantil? Porque estão nessa linguagem inerente ao ser humano, controlando quantidades, grandezas e formas, os conteúdos que, quando articulados com a atividade que impulsiona a aprendizagem em cada período do desenvolvimento, motivam as crianças a aprenderem, criam nelas necessidades que regulam o seu comportamento.

Nesse processo, quanto mais a criança se apropriar e lidar com os conhecimentos, entre eles, os matemáticos, mais condições terá de se expressar matematicamente no mundo e agir

com os objetos e, conseqüentemente, alcançará níveis superiores do pensamento. Com isso, internalizará as primeiras ideias dos conceitos presentes em cada conteúdo, em cada ação humana ao estabelecer as relações de massa, temperatura, comprimento, tempo, peso, quantidade, volume e tantos outros conceitos que deixam de ser explorados com as crianças, mas que são imprescindíveis para que suas manifestações matemáticas tenham sentido e, de fato, contribuam para que elas organizem o pensamento de modo a controlar o comportamento.

Nessa perspectiva, consideramos que as relações estabelecidas entre a função social da linguagem matemática e o ensino na educação infantil devem orientar para a formação das bases do pensamento teórico, discussões que serão ampliadas no próximo item.

### 3.3 RELAÇÕES ENTRE A FUNÇÃO SOCIAL DA LINGUAGEM MATEMÁTICA E O ENSINO NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Dentre as diversas formas de expressão do pensamento, compreendemos que a linguagem matemática é um dos importantes instrumentos da atividade intelectual, por isso seu ensino deve ultrapassar os limites da cotidianidade. Utilizada diariamente para o controle de quantidade por meio de cálculos e medições, a matemática faz parte da vida das crianças nos mais diferentes círculos sociais dos quais elas participam.

Por meio da educação escolar organizada e sistematizada, a criança poderá adquirir os conhecimentos científicos, enraizados historicamente na linguagem matemática (sendo ela própria resultado da cultura) e não dominar somente a contagem e o cálculo, mas assimilar “[...] a habilidade de distinguir em qualquer objeto e situação as relações quantitativas” (VENGUER, 1976, p. 71, tradução nossa). Esse processo se inicia externamente à criança, por meio de ações que orientam o seu pensamento, e, somente depois de interiorizadas, convertem-se em ações psíquicas, possibilitando que a criança estabeleça análises por meio de sínteses ao atingir estágios mais avançados do seu desenvolvimento (LURIA, 2008).

Kalmykova (1977) assinala que os processos de análise e síntese estão implícitos no percurso de desenvolvimento do pensamento, com graus diversos de dificuldade que devem ser superados por incorporações de novas aprendizagens, direcionadas pelo professor. Essa tarefa requer compreender que, para aprender um novo conceito ou perceber as características que o compõem, exige-se um amplo conhecimento das experiências humanas acumuladas e presentes no objeto de estudo, ou seja, o professor precisa ter a abstração em si para depois ensinar as crianças e formar, nelas, o pensamento teórico.

Nesse sentido, para a criança se apropriar da cultura humana, devemos partir dos conhecimentos que ela traz consigo, agir na zona de desenvolvimento próximo (aquilo que ela ainda não sabe ou precisa de ajuda do outro para aprender) e, assim, estabelecer diferentes conexões para a formação de novas estruturas psíquicas. Para Vigotski (2000, p. 331), na criança “[...] o desenvolvimento decorrente da colaboração via imitação, que é a fonte do surgimento de todas as propriedades especificamente humanas da consciência, o desenvolvimento decorrente da aprendizagem é o fato fundamental.”

Segundo o autor, o momento central de toda a aprendizagem é a possibilidade de que aquilo que a criança realiza com a colaboração do outro, alcance um grau superior de possibilidades intelectuais, pois, na escola, a criança não aprende aquilo que sabe fazer sem ajuda, mas o que ainda não sabe fazer sozinha e terá acesso em colaboração e sob orientação do professor.

Nessa perspectiva, Kalmykova (1977, p. 12, tradução nossa) ressalta:

A nova realidade obtida através da síntese é submetida à análise; cria-se uma nova conexão entre esta e os fatos anteriormente conhecidos. Por conseguinte, as tentativas de isolar artificialmente a análise e a síntese no processo de ensino estão condenadas ao fracasso. A base psicológica necessária para uma correta formação dos conceitos é uma assimilação tal que permita criar condições entre as componentes abstratas e concretas do pensamento, entre a palavra e a imagem.

Transferindo esses pressupostos para o ensino de matemática na educação infantil, concordamos com a pesquisadora que os conhecimentos adquiridos empiricamente embasam os conhecimentos científicos, ainda a serem apreendidos pelas crianças entre três e quatro anos de idade, quando elas estiverem em séries mais avançadas, pois aquilo que a criança aprende fora da escola não desaparece simplesmente quando ela é inserida no espaço escolar, mas o que está no plano do senso comum toma forma mais elaborada pelos avanços das funções psíquicas à luz dos novos conteúdos assimilados.

Apoiamo-nos, ainda, na ideia de que, para assimilar um conceito, faz-se necessário estabelecer relações entre objetos para deles extrair elementos aparentes e essenciais, sendo os essenciais os que caminham para uma efetiva compreensão e formação mental do conceito em etapa posterior ao período idade pré-escolar. Compreendido isso, ainda nos inquieta saber: Como se processa, no pensamento das crianças da educação infantil, a percepção das propriedades aparentes e essenciais do conceito, ou seja, como as crianças, nesse período do

desenvolvimento, aprendem com vista na superação da percepção aparente das características refletidas no objeto para assimilações futuras mais abstratas daquilo que o conceitua?

Desvelar esse processo significa buscar, no interior do desenvolvimento do psiquismo humano, os elementos essenciais da formação dos processos funcionais (MARTINS, 2013a). É nesse percurso que defendemos o controle do movimento de quantidades, dos espaços e de diferentes formas como ação inerente à atividade humana que contribui na superação das formas mais elementares do pensamento, e, na infância, encontra-se a gênese do seu desenvolvimento.

Com as reflexões adiante, desvelaremos, no processo de desenvolvimento do psiquismo, subsídios que possam contribuir para o ensino de matemática que “[...] sai do mundo concreto e ‘**ganha**’ o cérebro para dar mais poder ao homem na satisfação das necessidades integrativas” (MOURA, 2007, p. 45, grifo do autor), condição para a formação de uma sociedade emancipadora pelo conhecimento científico.

### **3.3.1 Funções psíquicas: processo de desenvolvimento e suas implicações no trabalho educativo**

Sabemos que todo ato educativo que traz em si as objetivações humanas ensinadas sob bases sistematicamente organizadas promove o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. É no interior desse processo desenvolvimental que os signos exteriores são interiorizados e se tornam ferramentas do psiquismo, logo, são “[...] produtos dos comportamentos humanos complexos” (MARTINS, 2013a, p. 111).

Diante disso, faz-se importante compreendermos como ocorre o processo de desenvolvimento das funções psíquicas superiores nesta pesquisa, pois, para pertencer a uma cultura, é preciso “[...] se apoderar de um conjunto de conhecimentos que permita estar entre os sujeitos e trocar significados com eles [...] implica poder apoderar-se dos instrumentos simbólicos desta cultura para com eles atuar, criar e intervir na sociedade [...]” (MOURA, 2007, p. 41, tradução nossa), nesse caso, a linguagem matemática.

Para Vigotski (1997), o psiquismo é composto por três características primordiais: variabilidade das conexões e relações interfuncionais, formação de sistemas dinâmicos complexos, que integram uma série de funções elementares, e reflexo generalizado da realidade. Esses três aspectos expressam os saltos qualitativos do pensamento e constituem a “imagem

subjetiva da realidade objetiva”, ou seja, “[...] são formações que se objetivam funcionalmente na atividade que vincula o ser à natureza” (MARTINS, 2013a, p. 121).

Diante desse pressuposto, Martins (2013a) aponta que psiquismo é a unidade material (estrutura orgânica; aparato cerebral) e ideal (ideia que representa a subjetividade; reflexo psíquico da realidade objetiva) que se estrutura como um “sistema funcional complexo”, composto por funções psicológicas, compreendidas em: *sensação, percepção, atenção, memória, linguagem, pensamento, imaginação, emoção e sentimento*, que são processos funcionais. Martins (2013a) analisa os traços essenciais e princípios gerais desses processos funcionais como uma unidade que opera em constante relação de interdependência, e discutiremos cada um a seguir, compondo a sua totalidade.

Sobre a *sensação*, a autora sinaliza que esta função desempenha papel de primeira ordem, é a porta de entrada do mundo da consciência. Capta o mundo, refletindo, de forma isolada, as qualidades dos objetos e fenômenos do mundo material, os quais atuam, diretamente, sobre os órgãos dos sentidos. Esse processo é sustentado em bases naturais, as quais são representadas pelos *analísadores (órgãos do sentido)* que, por sua vez, são “[...] constituídos por: receptores (captam os estímulos); nervos aferentes (óticos, acústicos, táteis e gustativos) que conduzem a excitação aos centros nervosos e zonas cerebrais (corticais e subcorticais) [...]” (MARTINS, 2013a, p. 122) que elaboram o impulso e emitem a resposta.

Segundo Martins (2013a), as sensações interagem entre si por meio da influência de “ação mútua e combinada” (um órgão estimula ou reprime o funcionamento de outro órgão) ou as “mais profundas” (quando o produto depende do trabalho conjunto dos órgãos), denominadas de sinestesia. Portanto, se o substrato orgânico não for um receptor passivo de estímulos, constitui-se, de maneira reflexa, a partir daquilo ao qual responde (LURIA; VIGOTSKI, 1996). De acordo com Martins (2013a), as sensações são classificadas por dois princípios: o *da modalidade* sensorial, produzida pelos receptores externos (órgãos dos sentidos), e o *da complexidade*, nível originário de sua construção, o qual se divide ainda em três grandes grupos de sensações: *interoceptivas, exteroceptivas e não específicas*.

As *sensações interoceptivas* (receptores localizados nos tecidos e órgãos internos) mantêm estreitas relações com os estados emocionais, pois estão entre as formas mais primitivas, difusas e menos conscientes do comportamento e podem se manifestar por meio de processos conhecidos como psicossomáticos. Quanto às *sensações proprioceptivas* (receptores localizados nos músculos, tendões e ligamentos), estas são responsáveis pela emissão das informações acerca da posição do corpo no espaço. A “consciência sensorial” do esquema

corporal, incluindo equilíbrio e sensação estática, tem seus receptores situados nos ligamentos dos canais semicirculares do ouvido interno.

Já as *exteroceptivas*, são as *sensações* consideradas o maior grupo sensorial, abarcam as sensações advindas dos cinco sentidos. São responsáveis pela chegada das informações que procedem do meio exterior ao organismo e são divididas em dois subgrupos: *sensações de contato* (ação direta do estímulo sobre o corpo ou o órgão receptor – tato ou paladar); *sensações de distância* (respondem aos estímulos de acordo com a distância em que se encontram deles – olfato, audição e visão); *sensações intermodais* (sensações mistas, resultam de diferentes modalidades – sensações agudas de cheiros, sons, vibrações, sabor etc.). Por fim, as *sensações não específicas*, das quais ainda não há conhecimento suficientemente elaborado sobre elas, exemplo disso, identificação de distâncias e obstáculos pelos cegos (MARTINS, 2013a).

Por meio da *percepção*, os componentes da sensação são unificados (órgãos dos sentidos trabalham conjuntamente) e, nela, forma-se a imagem unificada do objeto, pois representa os modos primários de reflexo da realidade. A percepção não é inata ao homem e, por isso, o caráter complexo da percepção, ou seja, nela operam as elaborações corticais (localizadas nos órgãos dos sentidos e por eles expressas), o aparato motor e seus movimentos e as experiências já vividas pelo sujeito, o que a caracteriza como *ativa e mediada*.

Além dessa característica, outras três incorporam a função percepção: *material e genérica* (retira informações fundamentais do objeto e incorpora-as às anteriores); *constância e correção* (revisão e correção dos dados percebidos no curso do seu desenvolvimento por superação e acumulação) e *mobilidade e direção*, que consiste no movimento de superação das percepções imediatas para captações mais complexas. Desse modo, de percepções isoladas, “[...] a criança passa a perceber grupos de sensações relacionadas entre si, em seguida a perceber objetos isolados relacionados uns com os outros e finalmente a perceber uma situação global” (VYGOTSKI, 2001, p. 353, tradução nossa).

No trânsito da primeira infância à idade pré-escolar, as percepções das propriedades dos objetos pelas crianças ainda são sua forma aparente, aquilo que é possível ser visto e sentido pelas sensações mais primárias, assim como situações do seu cotidiano; não há uma constância em suas percepções. Nesse período do desenvolvimento, Vigotski (2001) pontua que a criança não percebe os objetos em sua totalidade, mas com base na instabilidade e variabilidade de suas percepções em contato com eles. Levando em consideração o ensino escolar, é papel, então, do professor criar necessidades que motivem as crianças a estabelecerem relações entre os objetos e conquistarem, pela aprendizagem das objetivações no mundo circundante, a constância das propriedades dos objetos, isto é, as suas regularidades e particularidades em relação aos outros.

Nessa direção, o ensino escolar, à medida da natureza das ações realizadas, alia-se às condições objetivas de desenvolvimento dessas funções. As exigências fundamentais de observação, a atividade dirigida com vistas à consecução de dado objetivo, a apreensão sistemática e detalhada de objetos e fenômenos [...] as exigências impostas a essa captação, por sua vez, requerem a **atenção**, cujo desenvolvimento, isto é, superação da centralidade involuntária em direção à voluntária, depende completamente das ações realizadas (MARTINS, 2013b, p. 294, grifo nosso).

Com isso, fica claro que as funções *atenção* e *percepção* trabalham de forma integrada, pois, para a criança se manter atenta, por exemplo, ela precisa que o campo perceptual opere intensamente ao mesmo tempo que, para perceber o fenômeno e dele captar o máximo de suas propriedades, necessita manter a atenção. Nesse sentido, é preciso formar a atenção na criança e isso não pode ocorrer por força do estímulo anterior, mas evoluir de ação involuntária para voluntária na relação entre motivo e sentido, ou seja, “a criança precisa aprender a prestar atenção e acostumar-se a fazê-lo!” (MARTINS, 2013b, p. 294).

Luria (1991), entre a gama de estímulos que o homem recebe desde o nascimento, seleciona aqueles que, para ele, são mais importantes e descarta os demais. São a seleção das informações, a garantia das operações seletivas das ações e o controle sobre elas constante que Luria (1991) denomina de **atenção**, importante função cognitiva na organização do pensamento. Para o autor, a atenção forma a imagem focal da realidade captada, ela é uma das formas pelas quais a percepção se torna consciente, pois seleciona dados estímulos, inibe os concorrentes e retém a imagem selecionada na consciência, então, atentar é construir conexões simultâneas entre focos. Quanto aos tipos de atenção, voluntária e involuntária, Luria (1991, p. 22) destaca que esta está presente no ser humano e nos animais, pois

[...] é atraída por um estímulo forte, quer por um estímulo novo ou por um interessante (correspondente a necessidade). E justamente com esse tipo de atenção que deparamos quando viramos involuntariamente a cabeça ao ouvirmos no quarto uma batida súbita, quando nos precavemos ao ouvirmos ruídos incompreensíveis ou quando nossa atenção é atraída por uma mudança nova e inesperada da situação. [...] Vê-se facilmente que esse tipo de atenção já ocorre na criança de idade tenra, cabendo apenas observar que nas primeiras etapas ela tem caráter instável e relativamente estreito pelo volume (a criança de idade tenra e pré-escolar perde muito rapidamente a atenção pelo estímulo que acaba de surgir, seu reflexo orientado se extingue rapidamente ou se inibe com o surgimento de qualquer outro estímulo); o volume de sua atenção é relativamente pequeno, podendo a criança distribuí-la entre vários estímulos voltando-se para o antecedente sem afastar o seu campo de visão ou anterior.

A atenção voluntária é formada nas situações de ensino uma vez que o primeiro passo dado em direção a esta função, nos ditames de sua superioridade, ocorre no campo histórico e

social, é exterior ao sujeito e é incorporada quando este se apropria dela, na atividade com o outro, par mais desenvolvido. A comunicação que o adulto estabelece com a criança, por meio da fala, dos gestos e de seu comportamento, é que conduz a organização do pensamento infantil no curso do seu desenvolvimento.

A criança de idade tenra contempla o ambiente costumeiro que a cerca e seu olhar corre pelos objetos presentes sem se deter em nenhum deles nem distinguir esse ou aquele objeto dos demais. A mãe diz para a criança: “isto é uma xícara!” e aponta o dedo para ela. A palavra e o gesto indicador da mãe distinguem incontinenti esse objeto dos demais, a criança fixa a xícara com o olhar e estende o braço para pegá-la. Neste caso, a atenção da criança continua a ter caráter involuntário e exteriormente determinado, com a única diferença de que aos fatores naturais do meio exterior incorporam-se os fatores da organização social do seu comportamento e o controle da atenção da criança por meio de um gesto indicador e da palavra. Neste caso, a organização da atenção está dividida entre duas pessoas: a mãe orienta a atenção e a criança se subordina ao seu gesto indicador e a palavra (LURIA, 1991, p. 25).

Sendo a formação da atenção um processo dirigido pelos objetos e pela comunicação com o adulto, para a criança aprender, é necessário que suas percepções sejam organizadas de modo a dirigir sua atenção, o que exige, dessa forma, uma miríade de ações sistematicamente organizadas e conscientes, direcionadas para esse fim. Por esse caminho, a atenção se afasta, gradativamente, da área perceptual quando a palavra se torna capaz de “dirigir e coordenar as ações” humanas (MARTINS, 2013a, p. 150).

O desenvolvimento da linguagem contribui, efetivamente, nesse processo de aquisição da atenção voluntária, pois, por meio dela, a criança se apropria das experiências humanas, acumuladas historicamente, isto é, “[...] fica possuidora de um novo fator de desenvolvimento – a aquisição da experiência humano-social – que se converte rapidamente no fator fundamental da sua formação mental” (LURIA, 2005, p. 110). Em interação com seus pares, ao aprender as palavras e usá-las para fins determinados, a criança estabelece relações entre os fenômenos, percebe os objetos e começa a se atentar às características destes, relacionando-se com eles de modo diferente que o da primeira vez, assim, também se recordando deles de maneira diferente (LURIA, 2005).

Vigotski (1931) atesta que a atenção voluntária é mediada, isto é, não é resultado de um processo natural do desenvolvimento, mas se processa de imediata (natural) para mediada (intencional) pelas transformações e mudanças influenciadas pelo meio externo. A atenção da criança é dirigida pelo adulto, por meio da palavra, diante das propriedades externas do objeto. Mas, à medida que a criança adquire a linguagem falada, começa a dirigir (por palavras) sua

atenção em relação aos outros e a si mesma. “Primeiro outras pessoas atuam sobre ela; se produz depois a interação da criança com seu entorno e, finalmente, é a própria criança quem atua sobre os demais e só no fim começa a atuar em relação a si mesmo” (VYGOTSKY, 1931, p. 163, tradução nossa).

Nesse processo, nos primeiros anos de vida, as palavras dirigidas pelos adultos à criança devem ser acompanhadas de ações concretas para que ela possa compreender o conteúdo do discurso. Somente entre três e quatro anos de idade é que a criança começa a perceber o discurso do adulto e a cumprir as tarefas que lhe são dirigidas verbalmente. A partir daí, a criança passa a utilizar a linguagem como “meio de generalização”. Isso quer dizer que a palavra se transforma em uma “regra” a qual se converte em “[...] em um total processo de formação de um hábito” (LURIA, 2005, p. 116) que se torna cada vez mais estável e consciente.

Da mesma forma ocorre o processo de desenvolvimento da *memória* (imagem psíquica) involuntária (natural; forma primária de memorização) à voluntária (cultural; consciente), que se torna mediada quando o sujeito compreende que a fixação mnêmica é parte das bases estruturantes de sua atividade; é importante para sua atividade teórica e prática. Luria (1991) define memória como a função responsável pelo registro, conservação e reprodução das marcas das experiências passadas, autorizando, ao ser humano, acumular informações e agir com elas depois que os fenômenos, causadores de tais vestígios, não mais existir. Por isso à memória compete evocar aquilo que foi sentido, percebido e atentado.

Porém estocar informações não garante que seu registro seja consolidado. Para que isso aconteça, é preciso que os signos sejam apropriados e a memória *involuntária*, mecânica, breve, passageira, superada, torna-se memória *voluntária*, consciente. Isso depende das mudanças de atividades que o sujeito executa, pois memorizar também não é um ato natural, depende de estratégias e intervenções do outro para que o ato mnêmico se torne uma ação interna. Temos aqui “[...] o ensino escolar como uma atividade específica, dirigida e não cotidiana [...]” (MARTINS, 2013b, p. 295), que assume uma posição de dirigente na formação da memória voluntária, mediada.

Sokolov (1969, p. 228, tradução nossa) explica que, desde os primeiros meses de vida, a criança começa a reconhecer as pessoas e os objetos à sua volta. No final do primeiro ano, já tem uma considerável gama de reconhecimento do mundo circundante. Na primeira infância e idade pré-escolar, a memória da criança é “involuntária e sem um fim determinado”, pois ainda não faz recordações por meio de fixações na memória. A criança de dois ou três anos apenas retém, na memória, aquilo que é do seu interesse imediato, e, entre os quatro ou três anos, é que

passa a “fixar na memória de forma voluntária”, pois, quando as crianças não compreendem o que deve ser fixado na memória, utilizam-na involuntariamente, ou seja, de forma mecânica.

Conscientes disso, delegamos, à educação escolar, a tarefa de promover ações que direcionem o processo de formação mnêmico, não sobrepondo os fenômenos concretos em relação aos abstratos (MARTINS, 2013a). Dessa forma, é possível constituir os traços de uma memória voluntária no decorrer do desenvolvimento, desde o período da primeira infância à adolescência, quando também outras funções precisam estar em estágios mais elaborados para as apropriações de conceitos cada vez mais complexos.

Contudo, para que o ensino escolar atue como influência positiva na formação e complexificação do psiquismo, há que se instituir à base de características que se proponham a tanto. Entre tais características destacamos fundamentalmente, sua própria organização e sistematização lógica, a promoção do estabelecimento de relações e conexões internas entre os objetos e fenômenos da realidade, mediando a captação dos mesmos por conceitos lógicos e, sobretudo, pelo domínio dos significados concretos a eles vinculados. Assim, a própria racionalidade organizativa do trabalho pedagógico se apresenta como esteio do desenvolvimento de todos os processos funcionais (MARTINS, 2013b, p. 295).

Sendo a memória responsável pela conversão das imagens psíquicas em signos, também é papel do ensino escolar organizar ações para que a criança supere o plano imediato de formação de suas funções mnêmicas e passe a representar os conteúdos do seu pensamento (suas ideias) por meio de palavras. De acordo com Luria (2008, p. 67), “[...] na medida em que as palavras são elas próprias, produto do desenvolvimento sócio-histórico, tornam-se instrumentos para a formulação de abstrações e generalizações [...]”.

O sistema de signos criado pela humanidade, denominado *linguagem*, é o que dá condições para que as representações sensoriais diretas sejam superadas. Como visto anteriormente, na seção dois, a ligação entre pensamento e linguagem se mantém à medida que a linguagem determinar o pensamento e este for representado por meio da linguagem. Martins (2013a, p. 197) reforça essa ideia, ressaltando:

[...] graças à linguagem torna-se possível a abstração do objeto na forma de ideia, graças ao pensamento essa abstração conquista objetividade, ou então, a envoltura material necessária para que se coloque como guia da ação intencionalmente dirigida a determinados fins conscientes.

De acordo com Martins (2013), as *ideias (pensamento)* são formadas por conceitos (síntese do fenômeno) e juízos (conteúdo do conceito) e podem ser empíricas (derivam-se da

atividade objeto-sensorial) ou teóricas (captam as dimensões do fenômeno para além do campo sensorial; apreendem como é o fenômeno, como ele se forma e como poderá transformar-se). Por meio das ideias, os limites do campo sensorial são ultrapassados em função da linguagem e das operações racionais que neles se processam: *análise*, *síntese*, *comparação*, *generalização* e *abstração*, ou seja, tais operações têm suas raízes no campo sensorial, mas são superadas pela incorporação da linguagem.

Martins (2013a, p. 197) explica que a análise e síntese fazem parte de todo pensamento, já que, pela *análise*, o fenômeno (suas propriedades captadas) é mentalmente dividido em partes, e, por meio da *síntese*, as partes são novamente agrupadas sob novas combinações mentais, portanto, “a análise determina [...] a síntese daquilo que foi ponto de partida”.

Por meio da análise, é possível a *comparação* acerca das novas configurações do fenômeno, pois, ao comparar, o sujeito separa e unifica, simultaneamente, os aspectos específicos que o compõem e possibilita o processo da *generalização*, que, por sua vez, alia-se à *abstração*. A generalização identifica e transpõe as propriedades gerais de objetos e fenômenos para outros semelhantes, ou seja, classifica o que é semelhante e diferente entre os aspectos distintos e comuns entre eles. Martins (2013a, p. 199) afirma:

[...] as características particulares não são descartadas – mas pensadas no bojo de uma multiplicidade de peculiaridades que são próprias não apenas de um objeto específico, e sim de uma multiplicidade deles. [...] O desempenho dessa tarefa une-se estreitamente à abstração, em decorrência da qual se unificam mentalmente as propriedades da realidade na forma de “particularidades” gerais. Eis aí a dialética do processo de abstração e construção de conceitos – que supera, por incorporação, o específico no geral. As operações de generalização e abstração não se desprendem da concretude do fenômeno particular, mas incidem sobre o específico que corresponde a um geral determinado.

Isso quer dizer que os conceitos científicos são formados no processo de ensino e aprendizagem escolar e se tornam diferentes dos conceitos espontâneos em função da nova relação que a criança passa a estabelecer com os fenômenos à sua volta. A superação dos conceitos implícitos, na cotidianidade, pela criança, torna-a capaz de expressar, de forma mais elaborada e fidedigna, a imagem subjetiva da realidade objetiva.

Essa possibilidade desenvolvimental das capacidades psíquicas humanas ocorre quando o ensino escolar conduz o sujeito à compreensão dos fenômenos, ou seja, ordena a consciência (psiquismo), conferindo a esta outra forma por transfiguração à forma anterior. (MARTINS, 2013). Dessa forma, Vigotski (2000) aponta:

[...] o processo de desenvolvimento não se configura como um surgimento incessante de novas propriedades superiores, mais complexas e mais próximas de um pensamento desenvolvido a partir de forma mais elementares e primárias, mas como uma repressão gradual e constante de umas formas sobre as outras (VIGOTSKI, 2000, p. 257).

Nesse curso, os processos funcionais se desenvolvem por meio de imagens, então, são processos imaginativos. Apoiada em imagens registradas na memória, a *imaginação* é a construção antecipada do produto a ser alcançado pela atividade e responsável pela otimização da capacidade de transformação criativa da realidade. Para Vigotski (2000), a imaginação difere das outras funções porque o processo imaginativo consiste na construção de novas séries de imagens a partir das formadas anteriormente.

Martins (2013b, p. 227) esclarece:

[...] a singularidade da imaginação reside em que, nela, as imagens das experiências prévias se alteram, produzindo outras e novas imagens. Trata-se de uma atividade mental que modifica as conexões já estabelecidas entre imagem e objeto, produzindo outra imagem figurativa. A imagem assim produzida pode operar como modelo psíquico a ser conquistado como produto da atividade orientada por ele.

Dessa forma, a função imaginação está vinculada ao desenvolvimento do pensamento teórico à medida que ela se intelectualiza, processo que pode se manifestar de forma *passiva* (cria conteúdos da imaginação de curta duração que não orientam a atividade, pois não são acompanhados de ações que necessitam torná-la realidade) e *ativa* (impulsiona a ação e sustenta suas manifestações diante da necessidade de tornar real o que está no campo imaginário), em função dos vínculos que não são diretos entre a imaginação e a atividade.

Vigotski (2001) postula que os conteúdos ativos da imaginação se despontam no período de transição para a adolescência, momento em que as abstrações do pensamento passam a revelar a realidade de forma mais complexa. Corroborando essas ideias, Ignatiev (1969, p. 335-336, tradução nossa) pontua:

As primeiras manifestações da imaginação se podem observar nas crianças de três anos. Nesta idade a criança já tem adquirido uma certa experiência que lhe dá os materiais necessários para a imaginação. A criança que já aprendeu a comer com colher, no lugar dela pega um palito e dá de “comer” à sua avó ou à sua mãe e, ao mesmo tempo, a um cão de brinquedo. Assim ela dá de comer imaginariamente. [...] A imaginação das crianças de idade pré-escolar está sujeita à percepção. Isto demonstra o fato de que ainda não sabem projetar sua atividade [...] Por exemplo, quando começam a desenhar, com frequência não tem ainda um projeto claro do que vão fazer, e unicamente no curso do

desenho, quando percebem as linhas deste, o pontualizam, mudando radicalmente muitas vezes o que desenhavam. A criança começa a desenhar uma casa, mas imediatamente esta se transforma em uma torre, e a torre em um barco, e assim sucessivamente em outras coisas (IGNATIEV, 1969, p. 335-336, tradução nossa).

Na idade escolar, a imaginação segue apoiada em uma gama maior de conhecimentos mais próximos da realidade. Os desenhos das crianças, originários de atividades direcionadas, por exemplo, já apresentam traços mais aproximados de suas formas reais; detalhes e características que definem suas linhas e melhor expressão da verdade; traços que seguem caminhando para a aquisição da escrita, ao desenhar as letras e os números, expressão maior de apropriação da herança humana. A imaginação, na idade escolar, segue ampliando e tornando complexos seus conteúdos para as formas verdadeiras de representação da imagem subjetiva até o ponto em que, na adolescência, a exigência com a perfeição do “produto da atividade criadora” é maior. Por isso a criança deixa de se interessar pela criação de algo se, antes, não tiver adquirido os conhecimentos necessários para tal (IGNATIEV, 1969).

Mais uma vez, enfatizamos a educação escolar como condição para a formação dos sujeitos em sua totalidade, tarefa que tende a se consolidar, na Teoria Histórico-Cultural, quando o ensino não fragmenta as objetivações da realidade de suas raízes históricas e sociais, ou seja, quando o ensino considera a criança, onde ela está situada e o contexto histórico e social que a rodeia. Nesse sentido, ao professor cabe a tarefa de dirigir o desenvolvimento da imaginação das crianças desde a primeira vez destas na escola, tendo a atividade dominante como propulsora da superação de uma imaginação perceptual à criativa, ou seja, “[...] na qual o artista não se aliena do campo perceptual, mas o transforma à medida que subtrai dele seus aspectos casuais, acessórios, deixando à mostra sua essência, muitas vezes oculta” (MARTINS, 2013b, p. 231).

O processo de interiorização das apropriações permite que a imagem do fenômeno ocupe o seu lugar, tornando-o parte do indivíduo, porém, “[...] para que algo se torne outro algo, há que lhe conhecer [...] Eis então a impossibilidade de qualquer relação entre sujeito e objeto isentar-se de componentes *afetivos*” (MARTINS, 2013b, p. 242-243). A realidade objetiva afeta o sujeito de *sentimentos* e *emoções* à medida que tais objetivações satisfazem suas necessidades e correspondem às exigências sociais. De acordo com Blagonadezhina (1969), as emoções estão relacionadas com as questões orgânicas, também presentes nos animais, mas diferentes no homem porque ele é um ser social, e os sentimentos são específicos no ser humano por ter

[...] **caráter histórico** posto que têm aparecido no desenvolvimento histórico da humanidade e se modificam no curso deste desenvolvimento. [...] Aquilo que em uma época histórica motivava sentimentos especiais aos membros de uma classe social determinada, pode motivar sentimentos opostos nos membros de outra classe social e em outra época histórica (BLAGONADEZHINA, 1969, p. 359, grifo do autor, tradução nossa).

A constância das atitudes afetivas, positivas ou negativas, resultantes do sucesso ou fracasso da atividade, é formada pela generalização das repetidas vivências e, depois, influencia e determina o caráter da criança, processo que se inicia desde o nascimento. No começo da vida infantil, sentimentos e emoções estão relacionados com a satisfação das necessidades mais primárias (dor, fome etc.); mais tarde, novas reações condicionadas são formadas e “[...] aparece, por exemplo, uma emoção negativa quando a criança vê um frasco de onde sai um medicamento amargo que lhe tenham dado antes [...] se produz uma emoção positiva quando vê o copo em que lhe dão o leite” (BLAGONADEZHINA, 1969, p. 374, tradução nossa). Em seguida, as necessidades orgânicas superam seus limites pela necessidade de relacionamento com outras pessoas que enriquecem e determinam a vida emocional da criança.

Na idade escolar, formam-se as emoções morais concomitantes à formação dos sentimentos superiores intelectuais e estéticos. Dialeticamente, as emoções e sentimentos passam de estágios elementares a processos emocionais conscientes, “viver emocionalmente a significação social”, ou seja, no curso do seu desenvolvimento, o sujeito ser capaz de compreender as relações existentes entre a atividade cotidiana e os fenômenos sociais (BLAGONADEZHINA, 1969).

Nesse trajeto, as emoções e os sentimentos vão se produzindo no sujeito a partir das relações singulares que ele estabelece com o seu entorno, unindo-se à atividade humana de modo que um se imbrica no outro: emoção revestida de sentimentos e sentimentos conferidos de emoção (MARTINS, 2013b). Dessa forma, as manifestações afetivas se convertem em “linguagem” *irracional* (relação direta entre o sujeito e o objeto desprovida de sua vontade), *transitória* (comoção circunstancial intensa e profunda) e *expressiva* (emoção refletida na fala, no corpo e no pensamento). Quanto a isso, Martins (2013b, p. 265, grifo do autor) atesta:

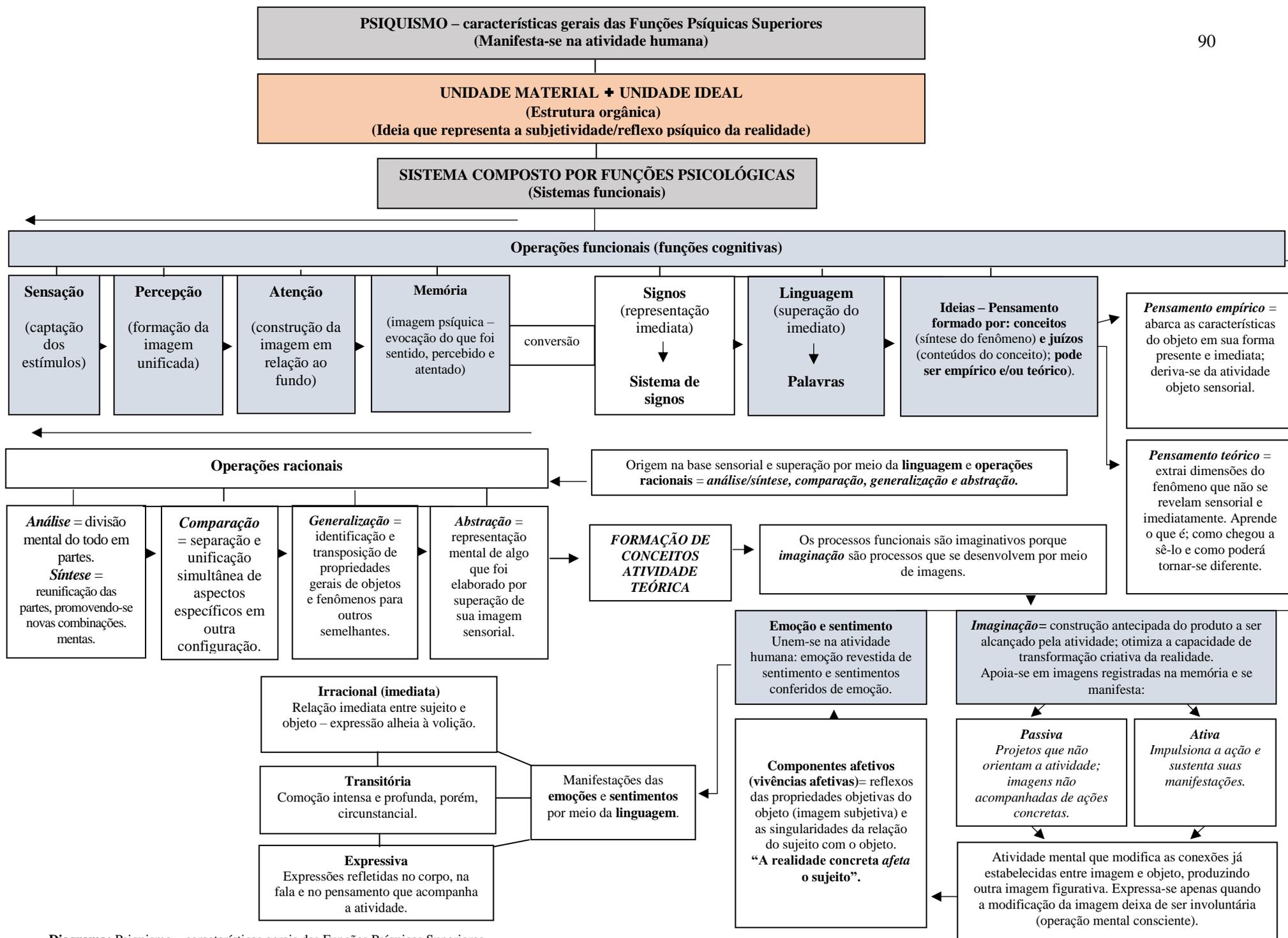
[...] na regulação das manifestações emocionais, os sentimentos exercem um papel de primeira grandeza, entretanto, essa não é uma tarefa que eles possam desempenhar por si mesmos. É também a serviço dessa regulação que se coloca o desenvolvimento do **autodomínio da conduta**, objetivo maior da formação de cada processo funcional em si e, conseqüentemente, do próprio sistema psíquico.

Pensando no professor como portador dos signos (constituídos historicamente e determinados socialmente) mediadores com os aprendizes, faz-se importante organizar ações interventivas que corroboram a formação e avanços dos processos emocionais conscientes, presentes na atividade de “quem aprende” e de “quem ensina”. Em todo o processo de desenvolvimento das funções cognitivas, a educação escolar está posicionada como dirigente e promotora das transformações intelectivas, formadas culturalmente.

Considerando que os processos funcionais não nascem prontos no indivíduo, mas são superados por incorporação de novas e mais elaboradas abstrações, verificamos que tais funções são traços inerentes ao trabalho. A apropriação intencional da natureza pelo homem exigiu, dele, “operações lógicas do pensamento” para conhecer o objeto, as ações com eles e seus produtos, antes mesmo de materializá-los (LEONTIEV, 1972). Portanto, a construção do conhecimento está ligada diretamente à atividade, mas por si mesma não engendra plenamente a sua formação.

A atividade cognoscitiva demanda registro das objetivações históricas e sua apropriação ocorre por meio da comunicação entre os homens, o que somente será possível sob condições históricas sociais de transmissão. No âmbito dessa discussão, a educação escolar é parte integrante da prática social, então, é por meio dela e em suas contradições (forças reprodutoras, formadas no e pelo trabalho que vão de encontro com as objetivações formadas no e pelo ensino escolar) que encontramos as possibilidades de transformação, mas, para isso, é preciso agir dialeticamente e pensar com as contradições.

Tomando como base, principalmente, os estudos de Martins (2013b) e outros autores que fundamentam sua tese, organizamos um diagrama que sintetiza os “traços essenciais e princípios gerais” que direcionam o desenvolvimento, discutidos anteriormente.



**Diagrama:** Psiquismo – características gerais das Funções Psíquicas Superiores  
**Fonte:** Martins (2013, elaborado pela autora, 2015).

Diante desses pressupostos, verificamos que a superação da percepção aparente das características refletidas no objeto, para assimilações mais abstratas daquilo que o conceitua, inquietação que deu início à discussão, ocorre no interior de um longo processo que não tem um fim em si mesmo, mas depende da incorporação da cultura humana, promovida na atividade das crianças, desde que intencionalmente organizadas.

Assim, a educação infantil “[...] deve ser pensada como espaço de cultura, isto é, espaço capaz de propiciar a apropriação crítica e criativa das múltiplas manifestações culturais, e, ao mesmo tempo, é espaço de produção e reprodução da cultura” (SAVIANI, 2012, p. 61). Nesse contexto, o trabalho educativo deve ser constituído por práticas expressas em um conjunto de atividades sistematicamente planejadas, de acordo com as características de cada etapa do desenvolvimento infantil e com as necessidades e condições objetivas das crianças. Saviani (2012) enfatiza que a organização da prática educativa escolar é uma “construção social”, isto é, deve ser constituída por elementos da cultura e destinada para fins de “ensino e aprendizagem” em situações de “educação escolar”. Ampliamos essa concepção por meio da Teoria Histórico-Cultural em que a aprendizagem promove o desenvolvimento das capacidades psíquicas.

Nesse processo, na relação com o professor e outros pares mais experientes, a criança incorpora formas mais desenvolvidas de agir no mundo, pois, desde o nascimento, as crianças acumulam experiências vivenciadas na atividade com os adultos. Ao imitar os gestos dos adultos no uso dos objetos, o conteúdo de sua linguagem se amplia e o desenvolvimento de seu pensamento começa a tomar formas humanas, refletidas em seu comportamento cada vez mais parecido com o gênero humano. As transformações no comportamento infantil não são apenas um reflexo da imitação, mas as imagens externas são interiorizadas pela criança de tal forma que ela se apropria das experiências humanas, acumuladas historicamente pela humanidade presentes nos objetos, desde que a ela sejam possibilitadas tais condições.

Diante desse pensamento, Bozhovich (1976) atesta que os vínculos que as crianças estabelecem com os pares de sua idade no grupo escolar organizam os vínculos com as diferentes formas de comportamento na vida em comunidade, mas plena de interesses em comum, como estabelecidos com os adultos, contudo em estágios ainda embrionários. Porém

esta vida do coletivo infantil, rica em conteúdo, não pode transcorrer organizadamente, se não está dirigida por determinadas regras da conduta social, se carece de disciplina, se cada membro do coletivo não se submete às exigências, hábitos, tradições e normas criadas sob a direção dos mestres e apoiadas pela opinião social formada no coletivo. [...] Por isso se explica a imitação dos escolares pequenos (uns levantam a mão e todos levantam, o riso

de um pode provocar o riso de toda a aula, se um pensa um exemplo qualquer, todos tratam de pensar um igual). Porém, pouco a pouco esta direção adquire formas mais desenvolvidas. As crianças começam a se sentir parte de um todo social organizado (BOZHOVICH, 1976, p. 235).

Dessa forma, constatamos que é no interior do complexo sistema de relações estabelecidas socialmente que as crianças são mobilizadas à satisfação de suas necessidades; no coletivo é que estão as condições de assimilação do mundo externo; é nas atividades e no modo como se relaciona com elas, por meio de seus pares adultos e de mesma idade, que a linguagem intersíquica se torna intrapsíquica.

Nesse sentido, se existe um momento “zero cultural”, como apontou Pino (2005), a criança não terá, por si mesma, acesso às generalizações do meio. Sua inserção no mundo humano e apropriação da cultura ganha notoriedade à medida que suas necessidades começam a ser interpretadas pelo outro, que os sinais dessas necessidades se transformam em ações significativas, mesmo que ainda a criança não tenha consciência de seus atos. Nessa direção, constatamos que, por meio da apropriação da linguagem, o momento “zero cultural” pode ser superado “[...] já que ‘falar’ pressupõe que algo seja dito e ‘pensar’ que algo seja pensado, pois não há falar sem coisa falada nem pensar sem coisa pensada” (PINO, 2005, p. 158). O autor ressalta que não basta imergir a criança na cultura, é necessário inserir a cultura na criança para que esta se torne um ser cultural.

Em outro momento, apontamos que o pouco tempo de convívio da criança com o meio reforça a relação sensitiva dela com os objetos, mas sua inserção apenas no mundo não garante a extraia a essência dos conceitos, ou seja, a apropriação dos instrumentos e dos signos. Pino (2005) explica que o equipamento bioneurológico da criança é um organismo em formação que precisa ser desenvolvido pela aprendizagem. Isso significa que a tese de Vigotski (2000), de que a boa aprendizagem antecede ao desenvolvimento, confirma a necessidade de as crianças estarem constantemente em interação com o outro nas situações de aprendizagens para que ela supere sua condição de ser biológico para cultural. Claro que esse movimento, por si mesmo, não garante a passagem da criança para formas mais complexas do pensamento, é necessário que, no movimento, estejam presentes e sejam apropriados os instrumentos e os signos produzidos historicamente no conjunto dos homens.

Sendo a matemática parte da herança humana e presença constante no mundo infantil, devemos ensiná-la à criança “[...] como parte do seu equipamento cultural, para que possa intervir com instrumentos capazes de auxiliá-la na construção da sua vida” (MOURA, 2007, p. 60). Esse modo de conceber o ensino pressupõe que ele seja potencializado desde os primeiros

níveis da educação infantil por meio de mediadores culturais, instrumentos e signos, portados pelo professor, ensinados por eles e aprendidos pelas crianças no coletivo (social) e transformados em individual (singular) no decorrer do desenvolvimento.

Para o cerne dessa discussão, trazemos a ação humana secular: controlar quantidades. Esclarecido que o ato de organizar a vida cotidiana pela contagem, mediação e cálculos foi criado pelos homens nas diferentes civilizações e aperfeiçoado nas altas tecnologias para a satisfação de necessidades cada vez mais complexas de resolução, fica evidente que os avanços testemunhados por cada geração são resultado de um pensamento humano que superou a primitividade de seus atos, incorporando, dia a dia, as objetivações acumuladas no mundo.

Com isso, podemos nos arriscar a dizer: para que a ação “controlar quantidades” direcione o pensamento da criança às bases superiores, ela precisa estar imersa e em constante movimento do pensamento nas situações em que a linguagem matemática supere o plano natural e se torne cultural e, desse modo, o ato de contar “coisas” se transforme em ideias matemáticas, capazes de externalizar não somente em signos, mas em ações humanas, as abstrações mais complexas do pensamento.

Com base nesses aportes teóricos, organizamos as observações das crianças em situações de aprendizagem no cotidiano escolar e fizemos as análises acerca do fenômeno linguagem matemática. Para isso, discutimos, na sequência, as relações estabelecidas entre a criança e a linguagem matemática nas objetivações que lhe são determinadas, apontando, por meio da práxis, quais são os aspectos dessa realidade que norteiam o seu desenvolvimento que controlam quantidades.

#### 4 PRESSUPOSTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS PARA A PESQUISA: CAPTAÇÃO E EXPOSIÇÃO DO FENÔMENO INVESTIGADO

A linguagem matemática, enquanto produção humana, é uma das condições para o desenvolvimento das crianças. Assim, à medida que a criança é mobilizada a organizar o seu cotidiano, controlando quantidades, espaços e formas, apropria-se dos signos e instrumentos socialmente constituídos na cultura. Nesse movimento, a educação escolar tem o papel de promover o desenvolvimento das capacidades psíquicas das crianças, por meio do trabalho educativo, sistematicamente organizado. Dessa forma, é possível conceber a matemática como um instrumento simbólico que “sai do mundo concreto” e “ganha o cérebro”: quando as objetivações externas forem interiorizadas pelo sujeito e formarem a consciência deste.

Quando a linguagem expressa as abstrações do pensamento, ao mesmo tempo em que determina o conteúdo da consciência, a linguagem matemática assume formas cada vez mais abstratas. Nesse percurso, a ação de controlar o movimento quantitativo (contar, medir, classificar, colocar em ordem etc.) contribui na formação do pensamento teórico, uma vez que os instrumentos simbólicos, incorporados nessa ação, direcionam e propiciam a formação da imagem subjetiva da realidade objetiva.

Nessa direção, decidimos buscar, nas objetivações reais do fenômeno “a apropriação da linguagem matemática”, subsídios que nos auxiliem confirmar nossa tese de que a apropriação da linguagem matemática contribui para a formação das funções psíquicas superiores, visto que o controle do movimento de quantidades, espaços e diferentes grandezas, nela cristalizado, é uma ação inerente à atividade humana. Diante disso, analisamos o referido fenômeno com acuidade e tentamos captar, dele, o máximo de suas objetivações para o desvelamento de uma matemática que passa de natural para cultural, capaz de humanizar os homens.

Para isso, organizamos a seção da seguinte maneira: apoiados em Vigotski (1931), primeiro, discutimos os princípios investigativos que direcionaram a captação e exposição do fenômeno estudado, “linguagem matemática”. Na sequência, definimos a unidade de análise, a qual se apresenta como “criança em atividade”. Em seguida, constituímos os sujeitos, apresentamos a instituição escolar onde a pesquisa foi realizada e expomos os recursos metodológicos, utilizados para a captação do referido fenômeno. Por fim, organizamos a

exposição do fenômeno por meio de episódios e cenas os quais retratam as manifestações das crianças no movimento de controle de quantidades, grandezas e formas, analisadas posteriormente.

#### 4.1 CONSTITUIÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE

Investigar um fenômeno, à luz do método materialista histórico-dialético, é adentrar nas mais diversas manifestações da realidade que se apresentam em dado momento histórico. Essas manifestações fenomênicas estão presentes nas ações humanas, ou seja, aquilo que é aparente aos olhos não deve ser captado em suas formas primárias da projeção da mente dos homens, mas identificadas e superadas no decorrer das análises com base em pressupostos teóricos que sustentem o movimento dialético, orientador da apropriação dos conceitos científicos para a formação das funções psíquicas.

Nesse contexto, Martins (2006, p. 10-11, grifo do autor) assevera:

[...] o conhecimento calcado na superação da aparência em direção à essência requer a descoberta das tensões imanentes na intervinculação e interdependência entre forma e conteúdo. Portanto, se queremos descobrir a essência oculta de um dado objeto, isto é, superar sua apreensão como real empírico, não nos bastam descrições acuradas [...] não nos bastam relações íntimas com o contexto da investigação, isto é, não nos basta fazer a fenomenologia da realidade naturalizada e particularizada nas significações individuais que lhes são atribuídas. É preciso caminhar das representações primárias e das significações consensuais em sua imediatez sensível em direção à descoberta das múltiplas determinações ontológicas do real [...] pois o conhecimento da realidade, em sua objetividade, requer a **visibilidade da máxima inteligência** dos homens.

Nesse sentido, na historicidade de um objeto de estudo envolve todo o processo de pesquisa e não apenas a investigação empírica ou o experimento, pois esses elementos são uma parte da pesquisa que servem para chegarmos à unidade de análise no percurso da investigação e esclarecimento do problema levantado. Diante da premissa materialista, teoria e empiria devem caminhar dialeticamente, sem sobreposições ou pré-requisitos, mas em consonância para apuração e análise contextual dos fatos elencados e seu movimento no cerne do fenômeno.

Marx<sup>22</sup> (1982) chama a atenção para o fato de que o sujeito é produto histórico e se torna singular no processo de apropriação da cultura historicamente constituída e socialmente determinada. Com base nesse pressuposto, concordamos que, para compreender o processo de desenvolvimento humano, faz-se necessário considerar o seu entorno e as manifestações singulares, geradas das relações estabelecidas no coletivo. Nesse contexto, temos os conceitos matemáticos que foram desenvolvidos a partir de necessidades imediatas comuns aos homens, mas avançaram para abstrações complexas que, quando apreendidas, refletem, na conduta humana, ações capazes de transformar criticamente os modos de relação social e, possivelmente, a satisfação das necessidades coletivas com a produção de novos conhecimentos.

Quando designamos o fenômeno “apropriação da linguagem matemática” como ação inerente à atividade humana, a qual contribui no processo de formação das funções psíquicas superiores, temos consciência da complexidade de sua aquisição pela criança, mas também sabemos que é, na atividade dela, controlando quantidades, formas e diferentes grandezas, que ela se tornará parte do gênero humano. Constatamos que o ser humano tem contato com os conceitos matemáticos desde o seu nascimento, nas mais diversas situações cotidianas, mas é na escola que incorpora e supera essas relações diretas em que esse conhecimento, inicialmente, toma forma.

Por isso se faz importante investigar como a linguagem matemática é manifestada pelas crianças da educação infantil e sua contribuição para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Nesse sentido, entendemos que o processo de ensino e aprendizagem da linguagem matemática não deve ocorrer de modo isolado, mas em consonância com as demais áreas do conhecimento e objetivações da realidade circundante, incorporando de tal modo o conhecimento científico que este se torne “[...] conhecimento teórico corriqueiro e possa ser usado como ferramenta para atividades de reflexão e desempenho” (HEDEGAARD, 2002, p. 210). Enfatizamos que, desde a educação infantil, essa deve ser a direção do processo formativo das crianças.

---

<sup>22</sup> Karl Heinrich Marx (1818-1883, filósofo, cientista político e socialista alemão; autor de vários livros e artigos. Em seus estudos, “[...] elaborou as bases de uma vasta concepção do homem e do mundo. Por força das condições em que viveu [...] não pôde desenvolver suas idéias no que concerne aos diversos planos da atividade humana: concentrou-se no exame dos problemas econômicos, sociais e políticos” (KONDER, 1999, p. 150). Foi um revolucionário influente de sua época e segue até os dias atuais. Em seus estudos, defende as causas sociais e, ao lado de Engels, escreveu o “Manifesto comunista” (1848), dando origem ao marxismo com base filosófica no materialismo histórico-dialético, compreendendo a consciência dos homens pelo conjunto dos meios de produção, a realidade social (KONDER, 2009). Enveredou-se com o marxismo por outras ciências, escrevendo “A Dialética da Natureza” e “O papel do trabalho na transformação do macaco em homem”.

Vigotski (1931) chama a atenção para três princípios importantes que devem nortear a análise da pesquisa, os quais orientam: analisar processos e não objetos, explicar e não apenas descrever o fenômeno e estudar o problema do “comportamento fossilizado”. Na análise de processos, o referido autor afirma que as explicações científicas de um fenômeno devem abarcar suas manifestações externas e internas. Esse foi o princípio empregado por Vigotski (1931, p. 66, tradução nossa) para compreender o desenvolvimento das funções psicológicas superiores:

[...] a tarefa que se enraíza na análise se reduz em apresentar experimentalmente toda forma superior de conduta não como um objeto, mas como um processo, e para estudá-lo em movimento, para não ir dos objetos às suas partes, mas dos processos aos seus momentos isolados.

Explicar o fenômeno significa trazer à tona a sua origem, ir para além de sua aparência externa, explicitar as relações existentes entre as similaridades externas e internas do fenômeno, portanto, “[...] a verdadeira missão da análise em qualquer ciência é justamente a de revelar ou pôr em manifesto as relações e nexos dinâmicos-causais que constituem a base de todo fenômeno” (VIGOTSKY, 1931, p. 66, tradução nossa). Por fim, este estudioso traz, como princípio básico, o problema do “comportamento fossilizado”, processos que, no decorrer do seu desenvolvimento histórico, perdem sua aparência original e tornam-se mecanizados.

A fossilização da conduta se manifesta sobre todos os chamados processos psíquicos automatizados ou mecanizados. São processos que por seu amplo funcionamento se têm repetido milhões de vezes e, devido a isso, automatizam-se, perdem seu aspecto primitivo e sua aparência externa, não revelam sua natureza interior; dir-se-ia que perdem todos os indícios de sua origem (VYGOTSKY, 1931, p. 69, tradução nossa).

Para esse autor, estudar historicamente um fenômeno é analisá-lo em movimento, no processo de mudança, pois ele não é estático e nem linear. Moura (2004) delega que essa afirmativa determina, ao pesquisador, munir-se de instrumentos que propiciem a apreensão do movimento e dos saltos qualitativos nele envolvidos, já que todo fenômeno está sujeito a transformações.

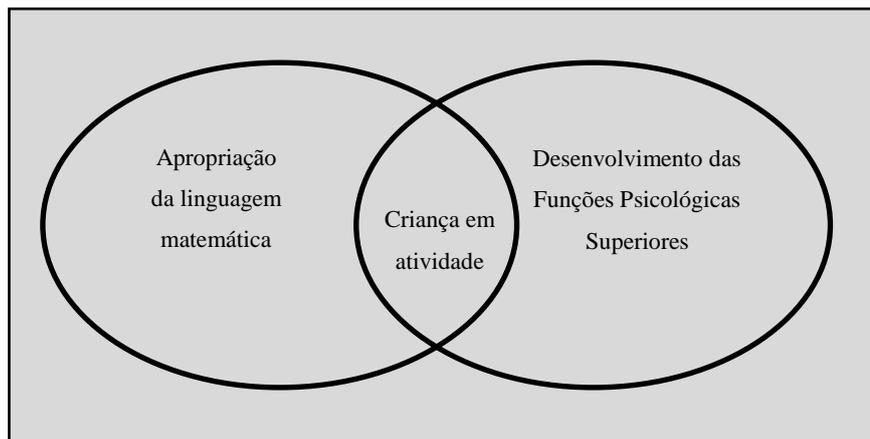
Quando nos propusemos a investigar o fenômeno “a apropriação da linguagem matemática”, tínhamos consciência de que não seria possível abarcar todos os aspectos da realidade, sendo necessário isolar partes desta; em seu interior, o próprio fenômeno se caracteriza como uma das partes isoladas da realidade. Importante ressaltar que as partes isoladas mantêm uma relação de interdependência com a totalidade da qual foi retirada por trazer em si, objetivados, aspectos da realidade, fatores que são apreendidos na pesquisa e que

contribuem na identificação e compreensão dos princípios explicativos e similaridades do fenômeno (CARAÇA, 1951).

A parte isolada, decorrente da decomposição do fenômeno em partes, e sua reconstrução retornando aos estágios iniciais, discutidas em Vigotski (1931), é a unidade de análise que constitui a chave para compreendermos e expormos o fenômeno pesquisado nas suas múltiplas determinações; é o princípio teórico-metodológico para analisarmos o fenômeno em desenvolvimento.

Nesse sentido, para desvelarmos o fenômeno “a apropriação da linguagem matemática” e suas contribuições na formação das capacidades psíquicas, temos que investigar quais são as manifestações das crianças em atividade e perceber, no movimento delas controlando quantidades, diferentes grandezas e formas, quais as múltiplas determinações explícitas em suas ações que direcionam para a formação das funções psíquicas. Isso significa que, para compreendermos a relação entre a apropriação da linguagem matemática e a formação das funções psicológicas superiores, é necessário investigarmos a criança no processo de controle quantitativo, das grandezas e formas. Isso implica considerar que a criança em atividade é a unidade de análise no processo de apropriação da linguagem matemática e no desenvolvimento das funções psicológicas superiores.

**Figura 2:** Unidade de análise



Compreendemos que, na atividade, as crianças operam com o mundo exterior e, dele, apropriam os instrumentos e os signos, ou seja, interiorizam as experiências da humanidade, neles acumuladas, e as externalizam, manifestando-se por meio da comunicação e ações com os objetos e outros pares. Nesse movimento, Leontiev (1972, p. 343) afirma:

Este processo realiza-se na atividade que a criança emprega relativamente aos objetos e fenômenos do mundo circundante, nos quais se concretizam estes legados da humanidade. Todavia uma tal atividade não pode formar-se por si mesma na criança, ela forma-se pela comunicação prática e verbal com as pessoas que a rodeiam, na atividade comum com elas [...].

De acordo com o autor, é na atividade que a criança se apropria dos conceitos que já estão constituídos socialmente, mas que não são transmitidos a ela de forma acabada e, sim, por associações, comparações, análises etc., logo, as ações de controle de quantidade, grandezas e formas que são inerentes aos homens são apropriadas pela criança muito antes do ensino dos algoritmos, fórmulas e cálculos, “[...] mas pela formação ativa na criança de operações com objetos exteriores que são manipulados e enumerados” (LEONTIEV, 1972, p. 349). Foi nessas ações das crianças (entre três e quatro anos de idade) com os objetos e na comunicação com seus pares que investigamos as manifestações da linguagem matemática e as contribuições dessa ação inerente à vida delas para a formação das funções psicológicas superiores.

Reafirmamos que o direcionamento metodológico da pesquisa por unidade de análise contribui na superação de práticas descritivas do objeto de estudo e na compreensão de como o problema se manifesta na realidade objetiva para, assim, fazer a análise dos dados, enfatizando os saltos qualitativos no desenvolvimento do psiquismo. Consideramos este o momento mais crítico da pesquisa, pelo grau de complexidade: Como captar a essência do fenômeno? Essa é questão que nos orienta a manter a atenção nas manifestações da linguagem matemática pelas crianças da educação infantil e suas contribuições para o desenvolvimento das funções psíquicas.

A partir dessas premissas, organizamos um roteiro com o percurso que fizemos durante o processo de investigação, no qual situamos nosso objeto de estudo em campo, definimos os caminhos de análise do fenômeno e fizemos a exposição por meio de episódios e cenas que contribuíram na constituição da unidade de análise.

## 4.2 A INSTITUIÇÃO ESCOLAR E SUAS OBJETIVAÇÕES

Nesse trajeto, faz-se importante compreendermos o contexto que permeou o processo de pesquisa, uma vez que temos a intenção de observar o fenômeno em seu interior nas objetivações que o constituem, a instituição escolar e os sujeitos que participaram da investigação, o que implica expor as decisões tomadas diante da realidade que se objetiva antes, durante e depois que ela é executada. Nesse caso, situações inesperadas são frequentes e, muitas

vezes, não corroboram o que foi planejado antecipadamente e, ainda, interferem no desenvolvimento da investigação.

Vivenciamos essa situação no início da pesquisa de campo, pois, depois que escolhemos a escola, apresentamos o projeto e definimos, com a diretora da instituição, as condições para que as visitas pudessem ser realizadas assim como nossa atuação, iniciou-se um movimento grevista da classe de professores do Estado do Paraná, situação que impossibilitou o início programado para a execução da pesquisa. A instituição pretendida era o Centro de Educação Infantil “Pertinho da mamãe”, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), porém esta ficou fechada durante o longo período de greve dos profissionais da educação do Estado do Paraná, entre os meses de janeiro a abril de 2015. Essa situação nos fez recorrer a outras instituições para a realização da pesquisa.

Conforme as orientações do Núcleo Regional de Educação (NRE) e da Secretaria Municipal de Educação (SME), precisávamos de documentos que deveriam ser expedidos pela UEM. No entanto a falta de acesso aos setores da universidade e a burocratização imposta pela Secretaria Municipal de Educação para a aceitação da pesquisa, nos Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI), acabaram por impedir a realização da pesquisa no município de Maringá. Considerando os prazos estabelecidos para o exame de qualificação e a exigência de a pesquisa estar em grande parte definida, iniciamos uma corrida contra o tempo, condições que nos fizeram buscar apoio nos municípios vizinhos.

Depois de entrar em contato com diversas instituições de educação infantil e receber inúmeras negativas da presença de um investigador no ambiente escolar, a opção foi um Centro Municipal de Educação Infantil da rede pública de ensino do município de Sarandi.<sup>23</sup> Nessa instituição, o instrumento utilizado para a captação do fenômeno foi a observação participativa, em que também interagimos e fizemos inferências no processo investigativo das crianças em situação de aprendizagem escolar, orientadas diretamente pelo professor, e daquelas consideradas espontâneas, sem intervenções educativas intencionais.

No período investigado, o centro contava, em média, com 240 crianças<sup>24</sup>, 40 funcionários, entre eles, zeladora, cozinheira, coordenadoras, direção, professoras (regentes) formadas em pedagogia e professoras educadoras (auxiliares) que concluíram o magistério.

---

<sup>23</sup> O município de Sarandi está localizado na região noroeste do Estado do Paraná e tem aproximadamente 100 mil habitantes.

<sup>24</sup> Cada sala de aula tem, em média, 25 crianças: 190 crianças de seis meses a três anos e 50 crianças de quatro a cinco anos.

Foi com entusiasmo que nos receberam no CMEI, instituição localizada em região central urbana, que atende a crianças de seis meses a cinco anos de idade em tempo integral, acompanhadas pela(s) mesma(s) professora(s) nos dois períodos de aula. Composta por nove salas de aulas, refeitório e outros espaços como cozinha para os professores, sala de material escolar, secretaria e diretoria, a escola não dispõe de amplo espaço para atividades externas, como pátio ou parque, o qual estava interdito por causar risco às crianças, o que indicava necessidade de reforma dos brinquedos.

As salas de aula onde estudam crianças de seis meses a três anos são dirigidas por duas professoras e aquelas com crianças de quatro e cinco anos dispõem de uma professora educadora que substitui e/ou auxilia aquela, quando necessário (intervalo de lanche da professora, faltas etc.). As turmas em que ficam as crianças de seis meses a dois anos recebem até 20 crianças, já aquelas onde estudam as crianças entre três, quatro e cinco anos de idade acomodam 25 crianças.

O espaço da sala de aula é multifuncional (sala de aula, do sono e televisão) e limitado para acomodar o número de crianças, os materiais escolares e os colchonetes que são guardados em um canto. As cadeiras e mesas coloridas ficam empilhadas, quando a professora precisa de mais espaço para realizar as atividades escolares, assistir à televisão ou espalhar os colchonetes no momento do sono, e organizadas em grupo, quando essa professora direciona alguma tarefa com todos à mesa. Essa dinâmica, que ora empilha, ora organiza mesas, cadeiras e colchonetes, é vivenciada todos os dias, mais de uma vez. Dentro da sala de aula, também há um banheiro, espaço utilizado por meninos e meninas, e lugar onde, inclusive, a professora guarda as mochilas das crianças, penduradas em cabideiros na parede, e os cobertores e outros materiais, em armário fechado.

Ressaltamos que as crianças que participaram da pesquisa estudam em período integral na escola, porém acompanhamos somente o período da manhã, já que este é o tempo maior destinado para as atividades denominadas pela professora de “pedagógicas” (registros escritos, brincadeiras e jogos direcionados etc.), e a tarde fica reservada para trabalhar com as crianças as atividades “extras” (brincadeiras e jogos espontâneos, passeios, preparação de receitas culinárias etc.) após o período de descanso das crianças (em torno de 1 hora a 2 horas de sono), conforme explicou a professora da sala.

Diante dessa organização da instituição, direção e professora convidou a pesquisadora para participar da aula no período da manhã pois, segundo elas, poderiam melhor se organizar para trabalhar os conteúdos propostos com a sua presença, e, inclusive, a pesquisadora poderia ser ajudante da professora, uma vez que a turma não contava com professora auxiliar.

A rotina matutina das crianças é organizada da seguinte maneira: chegada (07h às 08h); tarefas escolares como registro do cabeçalho com nome da escola, local e data; calendário que marca o dia da semana, mês e ano; observação do tempo climático (ensolarado, nublado e chuvoso); chamada que utiliza crachá com nome para verificar presentes e ausentes e contagem das crianças (meninos, meninas e total de crianças), realizada coletivamente com registro no quadro de giz, quadro da chamada e do tempo fixados na parede; cantigas na roda e atividade dirigida que se diversificam entre brincadeiras, histórias, jogos e registros escritos; café da manhã; almoço e sono.

Esse foi o espaço físico em que se desenvolveu a investigação com um grupo de 24 crianças, entre três e quatro anos de idade, da educação infantil. Os sujeitos participantes são filhos de famílias de classe trabalhadora, sendo um deles morador da zona rural e o restante, na zona urbana. Nesse contexto, investigamos o fenômeno por 11 dias letivos, tempo que julgamos ser suficiente para a coleta dos dados, pois foi possível conhecer a realidade circundante, participar da rotina integral da escola, no período matutino, acompanhando as crianças tanto nas situações de aprendizagem dirigidas quanto naquelas consideradas espontâneas, concomitantemente ao registro dos dados.

É importante situar a pesquisa para não perdemos de vista o entorno e, dele, extrairmos o máximo de suas objetivações. Diante do contexto físico apresentado, discutiremos, na sequência, os princípios e os critérios que nortearam a investigação.

#### 4.3 PRINCÍPIOS PARA A DEFINIÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA

Diante da necessidade que tínhamos de investigar, a partir das proposições de um adulto e nas situações espontâneas, a manifestação da linguagem matemática pelas crianças da educação infantil e sua contribuição para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, debruçamo-nos a pensar em qual período do desenvolvimento humano faríamos o recorte para tal tarefa.

Sabíamos das possibilidades de encontrar dados importantes em todos os períodos no curso do desenvolvimento infantil, mas a escolha do grupo investigado, crianças entre três e quatro anos de idade, deu-se por três razões, a saber:

a) a primeira por ser esse o período de desenvolvimento compreendido como a transição da primeira infância para o período idade pré-escolar (trânsito da primeira infância para infância), momento em que a linguagem verbal se apresenta como importante via de

representação do pensamento. Dessa forma, o acesso a uma gama maior das manifestações verbais das crianças, quando agem com os objetos e o outro em seu entorno, seria ampliado, deixando-nos perceber, inclusive, suas aprendizagens prévias em relação àquelas em processo de aquisição. Além disso, identificaríamos como se articulam as ações externas com os processos mentais e que estes são manifestados pelas crianças nas situações de elas se organizando no tempo e no espaço: contando objetos e fatos, registrando, brincando, jogando, argumentando, resolvendo desafios etc.

b) a segunda razão porque é nesse nível da escolarização que se ampliam a experiência e relação das crianças com os conhecimentos das diversas áreas do conhecimento. Isso, também, porque o interesse das crianças pelos fenômenos à sua volta se amplia, e pelo mundo dos adultos fica mais evidente, então, a criança passa a se relacionar com os objetos, as situações e as pessoas, de modo mais intenso (ELKONIN, 1969; 1987).

c) a terceira toma como base as investigações vigotskianas que apontam, nesse período do desenvolvimento psíquico, os primeiros vestígios de conversão do pensamento matemático natural para cultural, apresentados pela criança, pois esta se utiliza do concreto (material manipulável) para perceber as quantidades, como faziam os homens das sociedades primitivas, conforme discutido na seção dois desta pesquisa, ou seja, ela opera com percepções diretas de quantidades (VIGOTSKI, 1996); utiliza-se de instrumentos auxiliares para as suas ações de controle de quantidades, diferentes grandezas e formas que estão em processo, com vistas a operações mentais no futuro.

Nesse processo de transição, é nas relações estabelecidas entre a criança e os fenômenos em colaboração com o outro que é possível identificar os primeiros traços das formas mais elevadas do pensamento, ou seja, perceber em que as ações externas influenciam na forma como a criança se organiza mentalmente, para resolver os problemas, e como isso é expresso por ela no modo como volta a se relacionar com o fenômeno.

Em seguida, nossa próxima tarefa foi definir os critérios que nortearam as observações e orientaram para onde deveríamos direcionar o nosso olhar com as crianças na coleta de dados, os quais resultaram em sete questões, a saber: 1) A linguagem matemática é manifestada no cotidiano das crianças da educação infantil? 2) Em quais situações do cotidiano escolar infantil a linguagem matemática é manifestada pelas crianças? 3) Qual a linguagem matemática utilizada pela criança no percurso de sua aprendizagem? 4) Quais recursos de expressões da linguagem matemática são mais utilizados pelas crianças e que orientam suas ações para o controle de quantidades? 5) Quais as necessidades que motivam as crianças a controlarem quantidades? 6) Quais ações da criança revelam sua organização para controlar quantidades?

7) No curso do desenvolvimento das situações de aprendizagem escolar, quais são os indicativos que direcionam para a apropriação de elementos cognitivos pela criança?

Esses critérios nos possibilitaram investigar a forma de comunicação entre adultos e crianças nas situações espontâneas e organizadas pela professora; averiguar qual linguagem é mais utilizada e quais as manifestações que direcionam o sentido e o significado daquilo que as crianças desejam comunicar e, ainda, se essas expressões manifestam o pensamento delas, no movimento do controle quantitativo, e/ou se apontam para a formação do mesmo.

Para a organização dos critérios, pautamo-nos em três princípios teóricos que direcionaram as análises dos dados levantados:

1º - A atividade dominante, “jogo de papéis”, como possível norteadora do processo de ensino e aprendizagem da etapa de desenvolvimento em que se encontram as crianças investigadas, considerando as capacidades biológicas e a aquisição dos bens culturais;

2º - o desenvolvimento das neoformações que são comuns à época do desenvolvimento psíquico, apresentado no trânsito da primeira infância para a idade pré-escolar, como propulsoras do desenvolvimento das funções psicológicas superiores;

3º - a relação ativa da criança com os aspectos da realidade objetiva nesse período e os reflexos dessa realidade em sua conduta.

Durante os 11 dias letivos em que a pesquisadora observou as manifestações das 24 crianças no ambiente escolar, os dados foram registrados por meio de anotações em diário de campo, filmagens e fotos. Para exposição dos dados coletados, selecionamos apenas aqueles que trouxeram mais elementos para a investigação das manifestações das crianças da educação infantil e suas contribuições na formação das funções psíquicas. Para manter essa direção proposta na pesquisa, organizamos, ainda, um quadro-síntese que nos ajudou a delimitar o percurso para captação do fenômeno.

**Quadro 2:** Captação do fenômeno

<b>CAPTAÇÃO DO FENÔMENO</b>		
<b>Princípios teóricos norteadores da escolha dos sujeitos – entre 3 e 4 anos de idade</b>	<b>Princípios teóricos norteadores da pesquisa em campo</b>	<b>Crítérios investigativos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Período de desenvolvimento compreendido como primeira infância e infância.</li> <li>- A presença da linguagem verbal como representação do pensamento.</li> <li>- A formação do pensamento matemático infantil de bases naturais para cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O período de desenvolvimento e a atividade dominante que o conduz.</li> <li>- Capacidades cognitivas comuns ao desenvolvimento da primeira infância e da infância.</li> <li>- A relação da criança com a realidade objetiva e seu comportamento gerado nela.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A linguagem matemática é manifestada no cotidiano das crianças da educação infantil?</li> <li>- Em quais situações do cotidiano escolar infantil a linguagem matemática é manifestada pelas crianças?</li> <li>- Qual a linguagem matemática utilizada pela criança no percurso de sua aprendizagem?</li> <li>- Quais recursos de expressões da linguagem matemática são mais utilizados pelas crianças e que orientam suas ações para o controle de quantidades?</li> <li>- Quais as necessidades que motivam as crianças a controlarem quantidades?</li> <li>- Quais ações da criança revelam sua organização para controlar quantidades?</li> <li>- No curso do desenvolvimento das situações de aprendizagem escolar, quais são os indicativos que direcionam para a apropriação de elementos cognitivos pela criança?</li> </ul>
<p><b>Instrumento:</b> Observação participativa.  <b>Recurso:</b> filmagem, fotos e anotações em bloco de notas.</p>		

Nessa direção, para evidenciarmos os dados encontrados e as análises que desvelam as propriedades do fenômeno “a apropriação da linguagem matemática”, utilizamos o conceito de episódio produzido por Moura (2004), o qual ressalta que as unidades de análises são constituídas por episódios (fatos da realidade objetiva que expõem as características do fenômeno) que, por sua vez, são compostos por cenas (imagens e diálogos captados das situações de aprendizagem, com intervenção direta do professor, e outras consideradas espontâneas).

As cenas são extraídas das seções que auxiliam identificar particularidades e generalizações do fenômeno, colocando em pauta os aportes teóricos, os desafios e as

possibilidades de evoluções, ou seja, elas apresentam o conteúdo dos episódios. Desse modo, as cenas podem ser captadas, utilizando-se de diversos recursos e, para esta pesquisa, o recurso metodológico foi a observação registrada por meio de imagens (vídeos e fotos) e registros evidenciados nas ações coletivas e individuais dos sujeitos ou situações que estão sendo estudadas. Os episódios e as cenas constituem-se pelas evidências empíricas do fenômeno pesquisado e uma forma de exposição deste.

Sob esses princípios e a partir dos dados coletados, definimos dois episódios, assim intitulados: *Crianças em situações espontâneas e Crianças em situações de tarefas organizadas pela professora*. Cada episódio está constituído por diferentes cenas (Trajeto à casa das crianças; Festa de aniversário; Viagem à praia; O almoço; Cartaz com corações; O que cabe na mala; Contagem utilizando tampinhas; Comparando tamanhos; Jogo da memória; e Chamada), as quais também estão denominadas de acordo com os fatos e situações de aprendizagem evidenciadas. Vale ressaltar que todas as tarefas (ações pedagógicas) foram planejadas pela professora regente, e as espontâneas, organizadas pelas crianças, e algumas delas, assim como as planejadas, sofreram inferências da pesquisadora, provocando a produção do fenômeno investigado, conforme as crianças se manifestavam nas situações.

Nesse trajeto, consideramos que somente é possível a interiorização dos signos presentes em cada bem cultural, quando estes são mediados na interação de uns com os outros em atividade; em situações em que a necessidade motiva a busca de formas de superação e incorporação dos modos de viver da espécie humana e das ações que regulam e direcionam o comportamento humano.

Foi nesse contexto que investigamos o fenômeno “apropriação da linguagem matemática” na ontogênese, tendo a aquisição de controlar o movimento quantitativo como ação inerente da atividade humana, capaz de elevar as funções psíquicas para as máximas potencialidades. A seguir, o quadro-síntese, no qual expomos os episódios e as cenas que os constituem, com o intuito de orientar a análise dos dados, ou seja, extrair, do fenômeno, as regularidades que explicam suas leis gerais.

**Quadro 3:** Exposição do fenômeno

<b>EXPOSIÇÃO DO FENÔMENO</b>	
<b>Episódios</b>	<b>Cenas</b>
<b>1: Crianças em situações espontâneas</b>	<b>1.1</b> – Trajeto à casa das crianças. <b>1.2</b> – Festa de aniversário. <b>1.3</b> – Viagem à praia. <b>1.4</b> – O almoço.
<b>2: Crianças em situações de tarefas organizadas pela professora.</b>	<b>2.1</b> – Cartaz com corações. <b>2.2</b> – O que cabe na mala. <b>2.3</b> – Contagem utilizando tampinhas. <b>2.4</b> – Comparando tamanhos. <b>2.5</b> – Jogo da memória. <b>2.6</b> – Chamada.

A partir dos fatores preponderantes na lógica da investigação apresentada (constituição da análise, critérios e princípios para captação do fenômeno e forma de exposição), buscamos identificar, no curso do desenvolvimento infantil, o processo de controle dos movimentos quantitativos das diferentes grandezas e formas, os conceitos inerentes nesse processo como potencializadores da formação das funções psicológicas superiores.

#### 4.4 A LINGUAGEM MATEMÁTICA NO COTIDIANO INFANTIL E SUAS MÚLTIPLAS DETERMINAÇÕES

As observações realizadas foram em relação às ações das crianças em situações do cotidiano escolar, isto é, tanto aquelas organizadas pela professora que tinham ou não a intenção de explorar os conceitos especificamente da linguagem matemática, quanto as que envolviam os cuidados diários de alimentação e higiene e, ainda, aquelas que envolviam brincadeiras espontâneas, sem direcionamento intencional do adulto.

O primeiro contato com as crianças exigiu a criação de vínculo de confiança e exploração do novo entre elas e a pesquisadora, pois a presença de uma pessoa que as crianças ainda não conheciam dificultou à professora manter a atenção da turma aos seus propósitos. A relação de proximidade estabelecida com as crianças contribuiu para a normalização da rotina escolar, o que nos permitiu investigar as significações do fenômeno no cotidiano delas com diálogos espontâneos mantidos no processo de execução das atividades escolares.

Participamos ativamente da rotina matutina escolar desde a chegada das crianças ao horário do sono (momento de descanso após o almoço). Nosso contato com as crianças foi mediado por conversas informais, a partir do que estavam vivenciando, e por diálogos que buscaram ressaltar situações presentes no cotidiano com seus pares adultos e de mesma idade. Também propomos diálogos (passeios e festas de que participaram, pessoas com que estiveram juntas, brincadeiras que fizeram, alimentos que comeram, filmes e desenhos assistidos, histórias lidas ou ouvidas, ajuda que deram em casa e como etc.) com situações em que a criança pudesse usar termos da linguagem matemática para controlar quantidades, grandezas e formas ou explicar algo, com o intuito de averiguarmos o vocabulário nessa área e seu uso nas situações diversas.

Dessa forma, pudemos ter indícios sobre as ações de cada criança, manifestadas no espaço coletivo, e verificar seus conhecimentos prévios acerca do fenômeno estudado, bem como as necessidades que motivam a busca pelas formas de controlar as quantidades, grandezas e formas. Além disso, o contato direto com as crianças nos proporcionou identificar os possíveis caminhos por elas percorridos no processo de encontro com a apropriação dos conceitos matemáticos em sua forma mais elementar do pensar, mirando para direções superiores do desenvolvimento psíquico.

No próximo item, primeiro, apresentaremos os episódios, os quais revelam, por meio das cenas, a presença em especial das funções psíquicas sensação, percepção, atenção, memória e linguagem, no desenvolvimento infantil que indiquem o ato de controlar quantidades como ação humana, capaz de impulsionar as formas mais desenvolvidas do psiquismo. Depois disso, apresentaremos as análises realizadas, a partir do que observamos das crianças nas diversas formas de manifestação da linguagem matemática, e, por fim, o discurso conclusivo da pesquisa.

#### 4.5 EXPOSIÇÃO DO FENÔMENO: AS MANIFESTAÇÕES DAS CRIANÇAS

Como apresentamos anteriormente, os episódios retratam as manifestações da linguagem matemática pelas crianças e são formados por diferentes cenas, as quais buscam explicitar as evidências do fenômeno. Por isso, há muito que revelar em 11 dias letivos de observações, porém, como nossa tarefa não é apenas relatar os fatos e sim extrair deles as objetivações que comprovem a ideia aqui defendida (a linguagem matemática como instrumento do pensamento capaz de mobilizar o processo de formação das funções psíquicas),

ressaltamos as cenas que melhor contribuem na exposição e análise do fenômeno. Por isso não nos preocupamos em estabelecer uma ordem cronológica dos dias ou situações vivenciadas, mas as ações das crianças na atividade que evidenciam as regularidades e particularidades do seu processo de desenvolvimento.

Na exposição dos dados, os sujeitos das cenas serão representados com a inicial do nome, garantindo, assim, que não sejam identificados, e a pesquisadora, com a letra *P*. Também decidimos enumerar e intitular os episódios e as cenas, de acordo com o contexto que os constitui, por compreendermos que, dessa forma, ficará mais claro de quais fatos e situações de aprendizagem estamos tratando. Diante dessa organização, na sequência, apresentaremos os episódios, relatando as cenas e suas implicações para posterior análise e discussão dos resultados.

Quanto aos episódios e cenas, constatamos que é muito comum, entre as crianças de três e quatro anos de idade, o emprego de gestos na solução das situações que acompanham a fala, como apresentamos no primeiro episódio a seguir:

#### 4.5.1 Episódio 1: Crianças em situações espontâneas

Logo no início da manhã, cada criança que chegava deveria ficar esperando os colegas, sentada em roda, no colchonete do lado fora da sala de aula, prática que permitia a limpeza desse ambiente pela zeladora. Nesse momento, as crianças conversavam entre si sobre diversos assuntos e organizavam brincadeiras, imitando as ações dos adultos e outras que envolviam canções e gestos, em especial as mãos.

##### **Cena 1: Trajeto à casa das crianças**

A aluna *T*. perguntou à pesquisadora:

*T.: Você vai na minha casa?*

*P: Posso ir, mas tem um problema, eu não sei onde fica sua casa. Como eu faço para chegar lá? Você tem que me ensinar o caminho.*

*T.: A minha casa fica debaixo da casa da minha vó; é branca.*

*P: Mas na rua da sua casa têm outras casas?*

*T.: Sim.*

*P: Tem outra casa branca?*

*T.: Tem.*

*P: Como vou saber qual é sua casa branca? O que tem na sua casa branca que é diferente da outra casa branca, senão eu posso ir à casa errada.*

*T.: [...] (pensou, mas não respondeu).*

Nesse momento, outras crianças também quiseram explicar onde suas casas ficavam e surgiram as mais variadas formas de resolverem o problema:

*H.: Minha casa fica debaixo do terreno da minha vó e ela é vermelha.*

*J.: Minha casa é lá em cima! (esticou os braços para cima).*

*B.: Minha casa é lá na casa da mamãe.*

*A.: Minha casa fica assim (mostrou com as mãos de um lado para o outro): sobe pra cá, desce assim pra lá e fica perto do caminhão.*

*L.: A minha vira ali, desce ali e vira ali (apontou para diferentes direções).*

*P: Mas, L., como vou saber qual é sua casa? Tem só a sua casa na rua?*

*L.: Não, tem mais, e a minha é um sobrado verde.*

*P: Sua casa tem número?*

*L.: Não, tem só na televisão.*

*S.: Para ir na minha casa, você tem que correr muito e daí chega no portão e chama (S. disse isso, andando, na tentativa de mostrar o trajeto que deveríamos fazer para chegar lá. Parou, apontou com o dedo uma direção qualquer, dizendo que era para aquele lado).*

*S.: Daí você vira ali e vai pra lá, tá?*

*M. J.: A minha é verde e rosa e tem que ir a pé correndo porque é muito longe o caminho. O número da minha casa é 7; tem uma árvore grande do tamanho de um leão e um gato que é menor...não tem só um gato, tem um monte (mostrou as mãos e depois apontou um dedo para cada gato).*

Na cena acima, ficam evidentes as respostas ainda primitivas do pensamento das crianças na tentativa de resolverem o problema e o emprego de gestos como forma de explicar o que faltou em palavras. Estas manifestações também observamos quando as crianças estão envolvidas nas situações de brincadeiras em que há evidências das propriedades que constituem os jogos de papéis. Todas estas situações não tinham intervenção direta da professora, conforme mostram as cenas seguintes.

## **Cena 2: Festa de aniversário**

*H.: No meu aniversário vai “tê” bolo e brigadeiro!*

*P: Que delícia! Então vamos fazer o seu bolo!*

*H.: Olha, eu faço o bolo* (imaginou uma vasilha e girou as mãos como se estivesse misturando algo).

*P: O que você colocou no seu bolo?*

*H.: Chocolate, açúcar (açúcar) e brigadeiro pra ficar gostoso.*

Colocou o bolo para assar e arrumou a mesa com os copos, pratos e talheres imaginários. Depois, distribuiu os pedaços de bolo entre os colegas que estavam próximos de si, sem o uso de nenhum objeto concreto para as representações.

*P: Seu bolo está uma delícia* (fizemos de conta que comemos)! *Posso levar cinco pedaços para a minha casa?*

H. concordou e contou, desordenadamente, os pedaços solicitados.

*H.: 1, 2, 4, 7, 6, 8...* (pegando os pedaços de bolo, um a um, da vasilha imaginária na mão da pesquisadora).

*P: Quantos pedaços você já colocou?*

*H.: Ué, o tanto que você pediu.*

Essa cena ainda está distante das condições que a objetivariam como atividade organizada para esse fim, pois não foi uma tarefa realizada com o uso de materiais manipuláveis que auxiliassem a criança na construção da cena. O único recurso utilizado pela criança são os gestos, que imitam os movimentos de uso de objetos imaginários, acompanhados da fala.

Na cena seguinte, também constatamos as manifestações das crianças por meio de gestos e pouco emprego da linguagem oral.

### **Cena 3: Viagem à praia**

A professora regente pediu que a pesquisadora fizesse alguma atividade enquanto as crianças esperavam os colegas chegarem e ela pudesse conversar sobre algo da rotina do dia com outra professora que a procurara na porta da sala. Diante da difícil tarefa, pela falta de planejamento, restou-a improvisar. Rapidamente começou contar uma história sobre uma viagem que todos fariam até a praia, envolvendo conceitos matemáticos que fazem parte da linguagem cotidiana das crianças, nesse período do desenvolvimento, como os conceitos de orientação espacial, fronteiras e diferentes grandezas (comprimento, massa, capacidade, velocidade, tempo), os quais foram expressos por meio de suas variadas propriedades (em cima, embaixo, mais, menos, muito, pouco, grande, pequeno, para um lado e para o outro, rápido, devagar, longe, perto, pesado, leve, dentro, fora, mais que/ menos que, mais tarde, à noite, no outro dia etc.).

Ressaltamos, ainda, que esses conceitos são fundamentais para o desenvolvimento da linguagem matemática, no que diz respeito à localização espacial e para se situar no tempo. Tais conceitos foram incluídos na história de acordo com os fatos imaginados e verbalizados por nós. As crianças executaram os movimentos, reproduzindo, corretamente, com gestos, e, algumas vezes, na fala, as orientações que envolviam propriedades das grandezas que muitas vezes não conseguem reproduzir na fala. Não faremos, na íntegra, o relato dessa cena, que é uma das mais longas, por isso extraímos as manifestações das crianças no trajeto somente de ida na viagem imaginária até a praia:

*P.: Vamos brincar que estamos de férias e fizemos uma viagem à praia? (todos demonstraram gostar da ideia com sorrisos).*

*P.: Então, vamos começar! Do que vamos nessa viagem?*

*Crianças: Carro! (disse a maioria delas).*

*P.: Todo mundo pega a sua mala e abre. É uma mala grande! Mostrem pra mim o tamanho da mala? (algumas crianças esticaram os braços para os lados e outras, um braço para cima e o outro para baixo, para representar o tamanho “grande”).*

*P.: Muito bem! Agora vocês precisam guardar suas coisas dentro da mala. O que podemos levar à praia?*

*Crianças: Shorts, chinelo, toalha, boné, prancha... (citando coerentemente alguns objetos possíveis de serem levados à praia).*

*P.: Como vocês colocaram muitas coisas na mala, ela ficou pesada, então, como vocês vão carregá-la até o carro? Levantem a mala e mostrem pra mim o peso da mala? (as crianças executaram o movimento pedido, fazendo “força”, a qual foi representada por expressões faciais, corporais e algumas verbais, acompanhadas de expressões de linguagem como: “Urgh!” “Aiii!”).*

*P.: Agora liguem o carro e saiam devagar, fazendo de conta que a sala é o caminho (todos andaram em ritmo lento).*

*P.: Vejam um viaduto (mostrando a mesa), precisamos passar por baixo dele (todos se abaixaram e seguiram a direção).*

*P.: Nossa, já está quase na hora do jantar e vocês estão com muita fome, então, andem mais rápido e passem por cima da ponte (representada por um colchonete) para chegar logo no restaurante (umas crianças aceleraram os movimentos de marcha, enquanto outras correram, mas todas seguiram a direção e passaram por cima do colchonete, fazendo de conta que era a ponte).*

*P.: Vixi, quanto buraco! O carro tá pulando e vocês vão de um lado para o outro, para cima e para baixo (as crianças fizeram os movimentos com o corpo, conforme sugerido: da esquerda para a direita e se abaixando e levantando).*

*P.: Chegaram! Acabaram de jantar, e agora? O que vocês podem fazer depois do jantar? (uns responderam: dormir, outros falaram que iam ver televisão e tomar banho, demonstrando noções de temporalidade ao relatarem as tarefas que geralmente fazem à noite).*

*P.: No outro dia, vocês levantaram e fizeram o quê?*

*Crianças:* Escovei o dente, comi pão, tomei leite, troquei de roupa, penteei o cabelo e fiz xixi (verbalizando tarefas da rotina de muitos deles como ponto de referência para indicar o tempo no período da “manhã”).

*P.: Depois vocês entraram no carro e seguiram viagem porque a praia é muito longe.*

*P.: Andaram, andaram e... chegaram na praia! Que delícia!*

*P.: E no mar? Tem muita ou pouca água?*

*Crianças:* “Muita!” (demonstrando noções de capacidade).

*P.: Vocês nadaram, nadaram e... de repente! Acharam uma concha pequena e não queriam perdê-la, mas não dá para guardar a concha na mala porque ela tá molhada e suja de areia, onde vocês podem guardá-la?*

*Crianças:* No boné, na sacola, no bolso, na mão, em cima do chinelo, dentro do carro... (indicando proporcionalidade adequada de tamanho entre a concha e o local onde a guardariam).

Depois de muitas outras ações na volta da praia, a viagem termina com o retorno de todas as crianças à escola para mais um dia de aula.

Como não houve planejamento na primeira e na segunda cena, consideramos que tanto uma quanto a outra ocorreram em situação de aprendizagem não sistematizada previamente, e, em ambas, o faz de conta foi o que norteou as ações das crianças. Na primeira cena, as manifestações de *H.* se deram por meio do uso de objetos imaginários, gestos e linguagem oral; na segunda cena, as crianças se manifestaram, principalmente por meio de expressões corporais, ao executarem os movimentos conforme os comandos verbais da pesquisadora.

O mesmo também aconteceu em registros com comandos na cena seguinte, “O almoço”, em que *Pe*<sup>25</sup> manifestou, por meio de desenhos, as propriedades das grandezas e de orientação espacial, orientadas oralmente pela pesquisadora, quando a viu fazendo anotações e perguntou:

---

<sup>25</sup> Somente nessa cena a criança será identificada com as iniciais “*Pe.*” para diferenciar da pesquisadora que também está identificada com a letra “*P.*”.

#### **Cena 4: O almoço**

*Pe.: O que você “tá” fazendo?*

*P.: Eu estou escrevendo.*

*Pe.: O que você “tá” escrevendo?*

*P.: As coisas que vocês estão aprendendo na escola.*

*Pe.: Posso escrever também?*

*P.: Pode, mas o que você vai escrever?*

*Pe.: Eu vou desenhar, tá? (a fala acompanhou a escrita).*

*Pe.: Aqui ó, eu vou fazer um prato de macarrão.*

*P.: Mas onde está o prato de macarrão?*

*Pe.: [...] (Pensando).*

*P.: Na minha casa a gente come macarrão sentado à mesa, e na sua?*

*Pe.: Você desenha a mesa pra mim? (desenhamos a mesa distante do prato).*

*Pe.: Depois eu coloco o prato em cima da mesa, tá?*

*P.: O que você vai comer? Só macarrão?*

*Pe.: Vou tomar suco também.*

*P.: Então faz um copo de suco em cima da mesa. (Pe. desenhou o copo de suco no lugar solicitado).*

*P.: E de sobremesa?*

*Pe.: Sorvete!*

*P.: Então desenha o sorvete! (Pe. fez o sorvete embaixo da mesa).*

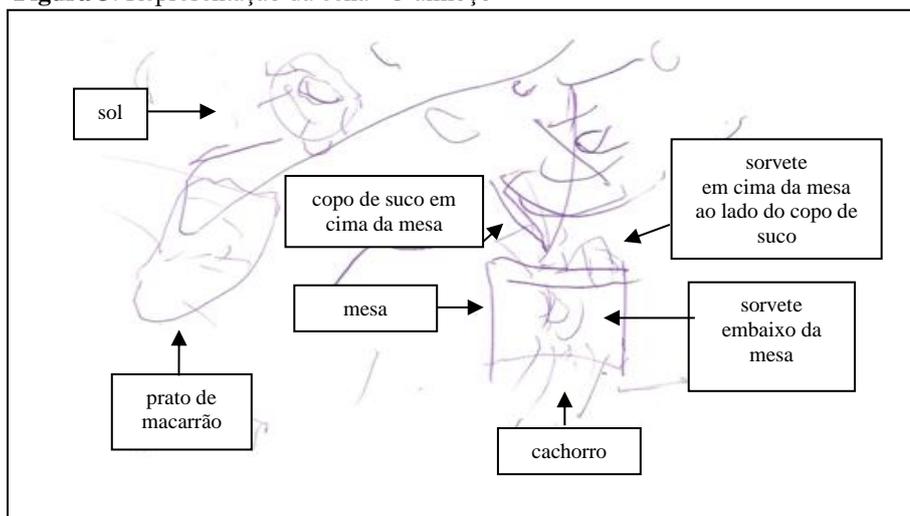
*P.: Ué, você fez o sorvete embaixo da mesa? Faz ele em cima da mesa e ao lado do copo de suco.*

*Pe. sorriu e fez novamente o sorvete em cima dela, posicionando-o ao lado do suco.*

*P.: O que você pode fazer embaixo da mesa?*

*Pe.:* (Pensou para responder) *Um cachorro!* (lembrou-se de algo da vida real que seria mais coerente – que o sorvete – ficar nesse local e na posição solicitada, considerando o contexto da discussão).

No final, *Pe.* desenhou o Sol acima das demais figuras, dizendo que era “hora do almoço”, demonstrando noção espacial, ao posicionar coerentemente a figura no espaço e, temporal, ao utilizá-la como representação do tempo em que acontece a rotina de almoço.

**Figura 3:** Representação da cena “O almoço”

**Fonte:** acervo da autora (2015).

Seguindo os comandos verbais, *Pe.* posicionou as figuras corretamente com traços ainda indefinidos, indicados na imagem acima. Porém, em outras situações em que foi exigido das crianças utilizar os mesmos termos na fala, elas recorreram a outros recursos como gestos ou palavras diferentes que representavam a mesma ideia, como no próximo episódio, composto por seis cenas.

#### 4.5.2 Episódio 2: Crianças em situações de tarefas organizadas pela professora

A primeira cena apresentada, ocorrida no refeitório e no momento do almoço, tem como objeto concreto um cartaz produzido coletivamente pelas crianças e a professora em homenagem às mães pelo dia desta, tarefa que não foi observada pela pesquisadora durante sua realização, pois foi executada antes de sua presença na escola.

##### **Cena 1: Cartaz com corações**

*L.* levantou-se do lugar e ficou apontando para um cartaz que estava colado na parede, falando sozinho. Neste, havia uma poesia sobre o dia das mães e corações organizados em fileiras de quatro.

*P:* *Que linda essa atividade, L.!*

*L.:* *É para a mamãe, eu que fiz ó... 1, 3, 5, 6, 10...* (referiu-se à quantidade de corações).

*L.* ficou na ponta dos pés, tentando alcançar os corações mais altos para contá-los (desordenadamente, apontando para todos ao mesmo tempo; a fala não acompanhou a ação), porém, em vão, porque desejou pôr o dedo em cima de cada um deles.

*P:* *Por que você está na ponta do pé?*

*L.:* *Não consigo!*

*P:* *O que não consegue?*

*L.:* *Ver ó...*

*P:* *O que você quer fazer?*

*L.:* *Olha, 1, 3, 2, 7, 9, 13...*

*P:* *Por que você não consegue contar aqueles?* (a pesquisadora para os corações que estavam no alto).

*L.:* *É muito grande* (esticando o braço para cima).

Por meio de gestos (apontou, esticou os braços, ficou na ponta dos pés, pulou), *L.* tentou explicar o motivo que o impedia de alcançar os corações em que não conseguiu colocar o dedo para contá-los. Quando a pesquisadora exigiu esforço maior de *L.* a fazer emprego do termo (palavra) que explicaria o problema, não encontramos, em seu vocabulário, recursos apropriados de linguagem, mas recorreu ao termo “grande” para explicar que os corações estavam no “alto”, fazendo as aproximações dos sentidos e significados das palavras nessa situação.

Observamos, também, as manifestações das crianças diante das tarefas<sup>26</sup> de registro, planejadas pela professora e realizadas individualmente ou no coletivo. Com tais tarefas, a professora teve a intenção de ensinar as crianças a contar coisas e relacionar as quantidades encontradas aos numerais correspondentes. As tarefas foram exploradas a partir de histórias ou jogos, como mostra a cena 2, intitulada com o nome da história “O que cabe na mala” (Ana Maria Machado).

Nessa cena, a professora organizou a turma em roda e colocou o cartaz no centro, com enunciados colados, espaços vazios para serem preenchidos com as informações pedidas, os

---

<sup>26</sup> Assim como Locatelli (2015), também utilizamos o termo “tarefa” para as situações de aprendizagem que envolvem registros escritos, realizados pelas crianças e propostos pela professora com o objetivo de ensino da língua materna. Em cada tarefa, colocamos o enunciado, o qual também é organizado pela professora (digitado na tarefa) e designa o que deve ser executado pelas crianças. Também colocamos os encaminhamentos realizados pela professora na aplicação das tarefas. Os registros coletivos eram comuns na sala, principalmente depois da contação de uma história pela docente. No caso do ensino de matemática, o foco foi a contagem.

palitos disponíveis para a representação de quantidades e as palavras (caixa alta) escritas em fichas de papel colorido, representando os objetos levados na mala e na maleta dos personagens da história que foi lida (mostrando as figuras no livro) anteriormente.

Primeiro, a professora iniciou, dizendo às crianças que elas precisavam descobrir e separar o que cada personagem levava em sua bagagem e, para isso, foi mostrando as fichas e lendo as palavras, perguntando: “*Isso foi na mala ou na maleta?*”. Ora as crianças respondiam corretamente, lembrando-se da história, ora necessitavam da ajuda da professora, a qual retomava a história, relendo partes da mesma. A cada resposta das crianças, satisfatória à professora, para responder às perguntas “Quantos objetos têm dentro da mala” e “Quantos objetos têm dentro da maleta”, a professora chamou uma criança para colar a ficha (já com cola) embaixo da palavra “MALA” ou “MALETA”, conforme mostra a figura a seguir com demais encaminhamentos:

**Figura 3:** Representação da cena “O que cabe na mala”

<b>Cena 2: “O que cabe na Mala”</b>	
<p style="text-align: center;"><b>Recurso visual</b> (palavras, números e palitos de sorvete)</p>	<p><b>Enunciado da tarefa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Quantos objetos têm dentro da mala?</li> <li>2- Quantos objetos têm dentro da maleta?</li> <li>3- Quantos objetos têm dentro da mala e da maleta?</li> <li>4- Quantos animais?</li> <li>5- Quantos alimentos?</li> </ol> <p><b>Encaminhamento da professora:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1º- Separou as palavras que representavam os objetos conforme o lugar em que cada um deles foi colocado pelo personagem – mala ou maleta.</li> <li>2º- Para responder às perguntas de 1 a 5, utilizou palitos de sorvete na representação das quantidades.</li> </ol>

**Fonte:** acervo da autora (2015).

Em seguida, a professora contou, coletivamente, os pertences que havia dentro de cada bagagem (mala e maleta), dizendo: “*Agora vamos contar todos os objetos que têm dentro da mala? Conta junto comigo: um, dois, três, quatro, cinco* (colocou o dedo em cima da cada palavra que contava). Depois, chamou uma criança e pediu que ela pegasse cinco palitos no monte. A<sup>1</sup>. (criança escolhida) olhava para a professora, a cada palito que pegava, esperando a aprovação da mesma, mas não conseguiu separar a quantidade solicitada pela docente. Quando

ultrapassou a quantidade cinco, a professora pediu que recontasse e o auxiliou na tarefa, contando junto; depois, ela mesma passou cola em cada palito e mostrou à A<sup>1</sup>. onde deveria ser colado o objeto.

Na sequência, a professora orientou:

- *“Agora, a gente precisa contar somente os objetos que têm dentro da mala e, depois, somente os objetos dentro da maleta”*.

Percebemos que as perguntas não direcionam para respostas mais assertivas e se mostram confusas: as perguntas 1 e 2 questionam quantos “objetos” têm dentro da mala e da maleta, pois consideram todos os pertences como objetos, o que é confirmado quando a professora faz a contagem e conclui que há cinco “coisas” em cada bagagem. Porém, na bagagem dos personagens, além dos objetos, há “animais” e “alimentos”, logo, é um equívoco generalizar todos os pertences levados pelos personagens como objetos. A pergunta 3 também questiona “Quantos objetos”, mas, diferente das perguntas 1 e 2, considera que apenas três pertences da mala e três da maleta são objetos, totalizando, segundo a professora, seis “coisas”.

Na sequência, a professora disse:

- *“Agora, de todas as coisas que têm dentro da mala e da maleta, vamos separar e contar o que é animal e o que é alimento (referindo-se às questões “Quantos animais?” e “Quantos alimentos?”)*.

As crianças não conseguiram classificar todas as palavras entre animais e alimentos, então, a professora usou o critério:

- *“Aquilo que não comemos é animal”*.

Surgiu outro problema, pois, entre as palavras, havia aquilo que não se come, mas também não é animal e, sim, objetos. Nesse momento, não foram explorados os conceitos das diferenças e semelhanças; a função social da palavra e seu sentido; a professora apenas separou o que estava sendo pedido, no enunciado da tarefa, ignorando as palavras que representavam os “objetos”.

Para o registro, ela fez o mesmo encaminhamento: chamou uma criança e pediu que esta pegasse a quantidade de palitos e colasse no local indicado. Dessa vez, Pe. foi escolhido e também não conseguiu pegar a quantidade de palitos solicitada, pois a fala não acompanhou os movimentos da mão (pegar os palitos um a um enquanto contava em voz alta), pois dizia: *“um, dois, três...”* enquanto tinha somente um palito ainda na mão. Percebemos que, em relação ao ensino de matemática, a tarefa dessa cena focalizou-se na contagem, as crianças contaram os objetos, animais e alimentos que havia na mala e na maleta e representavam as quantidades com palitos de sorvete, com ajuda da professora, mas não entenderam “o que” estavam

contando e “por que” repetiam a sequência numérica com a professora, apenas executaram as ações solicitadas com fins em si mesmas.

Na cena seguinte, vivenciamos a mesma situação.

### **Cena 3: “Contagem utilizando tampinhas”**

A professora dividiu a sala em quatro grupos de cinco crianças. Para cada uma delas, deu um punhado de tampinhas de garrafa e pediu que cada criança separasse dez tampinhas. As crianças se empolgaram com o objeto e apenas brincavam com ele, criando situações de montagem e agrupamentos com quantidades aleatórias. Alguns resistiram em executar a atividade, mesmo sob orientação da professora. Depois, a professora e a pesquisadora ficaram em determinados grupos, orientando a situação com cada criança. Exploremos uma das cenas:

S. pegou várias tampinhas e contou-as fora de ordem, dizendo números aleatórios; a recitação dos numerais não acompanhava os movimentos de apontar as tampinhas com o dedo. Então, a pesquisadora direcionou um diálogo propositivo para a criança pensar em soluções para o problema.

- P.: *S. pegue para mim apenas dez tampinhas.*

- S.: *Só o dez?*

Então, S. pegou somente uma tampinha, colocou na mão da pesquisadora e disse:

- *Dez!*

Nesse momento, a pesquisadora mostrou os dez dedos das mãos e pediu novamente:

- *Pegue esse tanto de tampinhas para mim. Olha, dez tampinhas.*

- S.: *Ahh!* (contou as tampinhas uma a uma, desordenadamente, e entregou-lhe um punhado).

- P.: *Vamos contar juntas?* (juntas, pesquisadora e S. contaram, sequencialmente, as tampinhas, colocando uma para cada dedo das mãos, ou seja, a pesquisadora colocou as mãos sobre a mesa, e S. posicionou uma tampinha à frente de cada dedo).

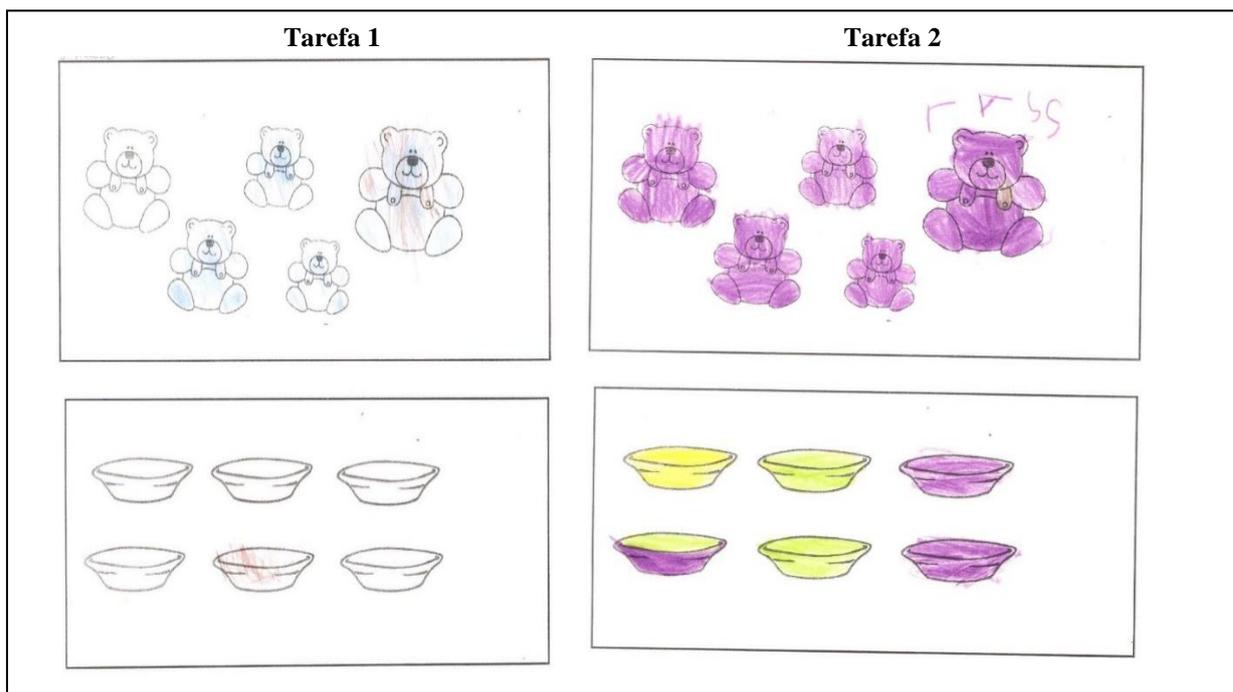
Logo em seguida, a professora propôs o registro da situação-problema envolvendo mais uma vez a contagem. Nessa ação de ensino, a professora entregou uma tarefa para registrar quantidades referentes aos objetos que aparecem na história “Cachinhos de Ouro” (Ana Maria Machado), contada anteriormente à tarefa dada de contagem das tampinhas, conforme apresentamos anteriormente.

Primeiro, a professora explicou, no coletivo, o que deveriam fazer, retomando fatos e situações da história. Mesmo sob a orientação da professora, as crianças pintavam os desenhos da folha sem se preocuparem com o comando dado, o qual não foi direcionado pela professora de forma a propiciar o movimento do pensamento das crianças, ou seja, elas não precisavam pensar, apenas executar o que estava sendo pedido. Depois, formou dois grupos de crianças (nesse dia vieram poucas crianças). Em um grupo ficou a professora, e, no outro, a pesquisadora. Mesmo sob a orientação da professora e da pesquisadora, as crianças se preocupavam apenas com a pintura; responderam, corretamente, no coletivo, às perguntas referentes à história, mas, na tarefa, não reproduziram a fala.

**Figura 5:** Representação da cena “Pintando as quantidades”

#### **Cena 4<sup>27</sup>: Pintando as quantidades**

**Enunciado da tarefa:** Após as crianças terem sido estimuladas pelas professoras a contar a história “Cachinhos de ouro”, utilizando objetos relacionados à mesma, farão a pintura da quantidade de ursos que a história apresenta e quantos pratos de mingau ainda estavam cheios quando os ursos voltaram.



**Fonte:** acervo da autora (2015).

<sup>27</sup> O enunciado da tarefa na cena 4, “Pintando quantidades”, orienta pintar a quantidade de ursos que a história apresenta e de pratos cheios de mingau, quando eles voltam para casa, porém, quando a professora faz os encaminhamentos no coletivo, mantém a primeira pergunta e altera a segunda, orientando as crianças que pintem quantos pratos de mingau a personagem “Cachinhos de ouro” comeu. Não sabemos se a mudança ocorreu equivocadamente pela professora ou propositalmente, por isso, quando a pesquisadora fez as orientações no individual com as crianças participantes da cena, manteve as orientações emitidas verbalmente por ela no coletivo.

Nessa tarefa, a professora intencionava que as crianças relacionassem números às quantidades e, para isso, utilizou como recurso elementos que apareciam na história. Porém, o tempo em que as crianças se debruçaram na pintura (interesse maior) secundarizou os objetivos propostos pela docente: o controle de quantidade.

Ao término da atividade, ficou evidente a frustração da professora por não conseguir alcançar, em seu entendimento, o objetivo de ensino dos “números”, dizendo: *“Vou precisar fazer essa atividade de novo, trabalhar mais os números com eles. Não estão conseguindo contar!”*

A partir das tarefas na figura acima, apresentaremos o diálogo estabelecido entre a pesquisadora e as crianças do grupo que acompanhou:

**Tarefa 1:** *A<sup>1</sup>*. (criança) executou a tarefa, sob intervenção direta da pesquisadora (a pedido da professora), e chorou quando foi questionada sobre a história, pediu pela mãe; é uma criança que não fala na sala de aula e reproduz as tarefas, após observar os colegas, ou apenas segue os comandos sem saber por que está executando a ação. Após acalmar a criança, junto com ela a pesquisadora relembrou a história:

*P.: Qual parte você mais gostou da história?*

*A<sup>1</sup>.: [...] Não respondeu.*

*P.: Quantos ursos moravam na casa?*

*A<sup>1</sup>.: A. [...] Não respondeu.*

*P.: Eu vou pegar uma quantidade de tampinhas e você vai me dizer se eu peguei o tanto certo, tá bom?*

*A<sup>1</sup>.: Balançou a cabeça para “sim”.*

*P.* pegou três tampinhas e perguntou se era aquela quantidade de ursos que estava na casa, então, *A<sup>1</sup>*. olhou para a quantidade de tampinhas e não respondeu.

*P.: Na casa tinha o papai urso, a mamãe urso e o ursinho que era filho deles. Será que eu peguei uma tampinha para cada um?*

*A<sup>1</sup>.: [...] Não respondeu.*

*P.: Vamos fazer assim, mostra pra mim no desenho qual é o papai urso.*

*A<sup>1</sup>.: Apontou com o dedo.*

*P.: Muito bem! Então pega uma tampinha para ele* (*A<sup>1</sup>*. pegou uma tampinha e colocou perto do urso apontado por ele).

*P.: Isso mesmo! E qual é a mamãe urso? (A<sup>1</sup>. não respondeu, mas apontou no desenho a personagem solicitada pela pesquisadora e colocou uma tampinha perto dela. Depois, fez o mesmo em relação ao urso filho sob as mesmas orientações).*

*P.: Agora vamos contar quantas tampinhas têm? (A<sup>1</sup>. balançou a cabeça que sim e contou, junto com a pesquisadora, os ursos, apontando-os com o dedo).*

Depois, a pesquisadora orientou A<sup>1</sup>. a pintar os ursos marcados com as tampinhas e ele fez apenas marcas quase imperceptíveis no focinho dos animais. Da mesma forma, a pesquisadora encaminhou as orientações para o registro da quantidade de pratos de mingau que ainda estavam cheios quando os ursos voltaram para casa.

**Tarefa 2:** A<sup>2</sup>.<sup>28</sup> pintou os desenhos, preocupada com a ação motora da tarefa (preencher os espaços e respeitar os limites). Quando questionada por que tinha pintado todos os ursos, A<sup>2</sup>. respondeu: “*Pra ficar bonito*”. Depois, a pesquisadora lembrou que a professora tinha pedido para pintar os ursos que apareciam na história e questionou A<sup>2</sup>. se na história havia todos aqueles ursos, A<sup>2</sup>. respondeu que “sim”. Tal resposta justificava a “sua” necessidade de pintar todas as imagens, mas não coincidia com o objetivo da tarefa, organizado pela professora da sala. O mesmo aconteceu com os pratos.

Das 24 crianças, uma atendeu aos objetivos propostos na tarefa, depois dos comandos emitidos pela professora no coletivo, ou seja, não necessitou de intervenção individual.

*- P: Quantos ursos você pintou?*

*- C.: Três!*

*- P: Por quê?*

*- C.: Porque tinha três ursos na casa.*

*- P: E por que você pintou um prato de mingau?*

*- C.: Porque foi o que a menina comeu.*

Outra criança também executou a tarefa corretamente, mas somente depois que recebeu intervenção individual. A pesquisadora pediu para que A<sup>2</sup>. colocasse uma tampinha em cima de cada urso que deveria ser pintado (relação um a um). Em seguida, A<sup>2</sup>. contou os ursos e pratos solicitados, colocou uma tampinha sobre cada figura e depois retirou uma a uma para pintá-las.

---

<sup>28</sup> O nome dessa criança se inicia com a letra “A”, mas ela não é a mesma criança que aparece na tarefa 1. Por isso identificamos as crianças como A<sup>1</sup> (tarefa 1) e A<sup>2</sup> (tarefa 2).

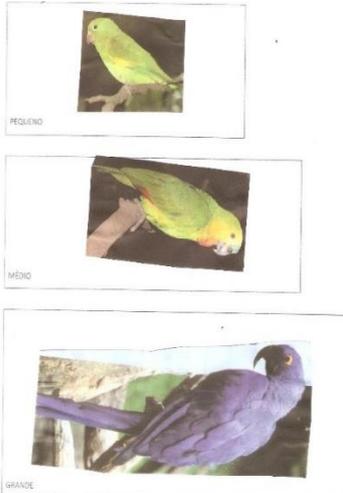
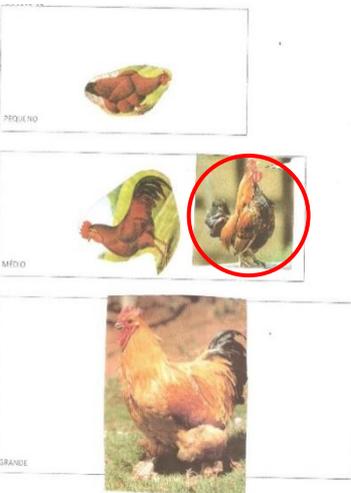
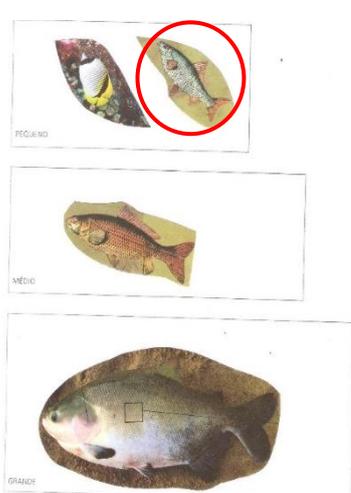
Na sequência, em outra aula, a professora propôs uma tarefa de registro que explorava conceito de grandeza.

### Cena 8: “Comparando tamanhos”

O comando da tarefa nessa cena direciona para que as crianças pesquisem e recortem as figuras, mas a professora entregou-lhes três imagens pesquisadas e recortadas por ela. Para cada criança, a professora deu três figuras de animais da mesma espécie. A partir desse comando, verificamos que todas as crianças compararam o tamanho das imagens recortadas e não os tamanhos dos animais que nelas aparecem, ou seja, compararam o tamanho da resolução das imagens. Vejamos as ações das crianças diante da situação-problema:

**Figura 6:** Representação da cena “Comparando tamanhos”

**Enunciado da tarefa:** Após recontar a história “Cachinhos de ouro”, as crianças serão estimuladas pelas educadoras a pesquisar, em livros e revistas imagens de ursos ou outro animal, em três tamanhos diferentes. Após a pesquisa, recortar as figuras e colar dentro do retângulo correspondente ao seu tamanho.

Tarefa 1	Tarefa 2	Tarefa 3
 <p>PEQUENO</p> <p>MÉDIO</p> <p>GRANDE</p>	 <p>PEQUENO</p> <p>MÉDIO</p> <p>GRANDE</p>	 <p>PEQUENO</p> <p>MÉDIO</p> <p>GRANDE</p>

**Fonte:** acervo da autora (2015).

**Tarefa 1:** A<sup>2</sup> relacionou, na fala, os pássaros aos ursos, dizendo:

- *Esse é o ursinho filho (apontando para o pássaro menor). Essa é a mamãe do ursinho (apontando para o pássaro médio) e esse é o urso papai (apontando para o pássaro grande).*

**Tarefa 2:** L. recebeu quatro figuras e teve problemas para organizá-las, pois não sabia onde colocar uma das galinhas (assinalada em vermelho); olhava para os tamanhos das imagens e

tentava compará-las, mas as semelhanças nas medidas dificultaram a tomada de decisão onde as colocaria. Diante do impasse, a pesquisadora perguntou:

- *P: Essa galinha é maior ou menor que esta (mostrou a galinha menor)?*

- *L.: Maior.*

- *P.: Ela pode ficar junto com essa? (apontou para a galinha menor)*

- *L.: Não.*

E assim, a pesquisadora foi perguntando entre os outros tamanhos até que *L.* decidiu colar junto à galinha de tamanho considerado médio, já que, para ela, as galinhas tinham o mesmo tamanho.

**Tarefa 3:** *T.* se deparou com o mesmo problema de *L.* e somente resolveu a atividade depois que o colega *C.* propôs que colasse o peixe (assinalado em vermelho) junto ao peixe pequeno.

- *P: Por que você sugeriu a T. que ela colasse esse peixe aqui?*

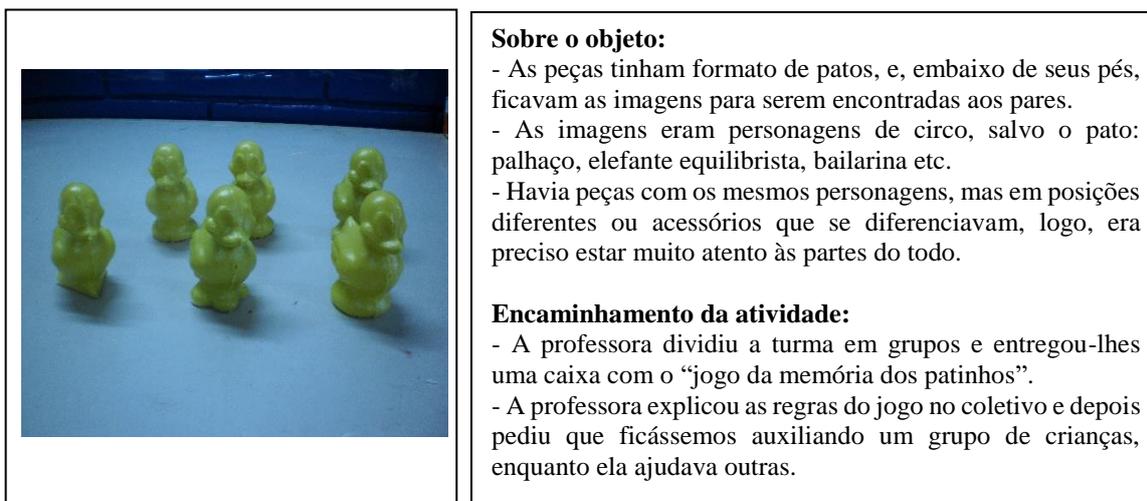
- *C.: Porque ele é pequenininho igual esse.*

Ficou evidente, na cena, que as propriedades das grandezas pequeno, médio e grande foram trabalhadas em sua forma aparente. Os animais apresentados nas figuras não contribuíram para que as crianças fizessem as comparações entre o tamanho dos objetos, pois, muitas dessas figuras têm resolução com medidas próximas, ou seja, as diferenças no tamanho são mínimas. Além disso, faltaram problematização e intervenções da professora que orientassem as crianças a estabelecerem as relações de grandezas. Na cena seguinte, também observamos, nas manifestações das crianças, a falta de orientações que tornem suas ações mais organizadas no movimento de controle de quantidades, grandezas e formas.

### **Cena 9: “Jogo da memória”**

Outra cena que envolve jogo com regras e intitulada “Jogo da memória” revelou a relação imediata entre a criança e o objeto, limitando-se às percepções de suas propriedades mais gerais, mas, diante de alguns questionamentos e reorganização da situação de ensino da pesquisadora, as crianças foram mobilizadas a sentir, perceber e atentar-se às propriedades dos objetos e fenômenos estudados. Seguimos com a apresentação da cena e suas implicações:

**Figura 7:** Representação da cena “Jogo da memória”



**Fonte:** acervo da autora (2015).

As crianças retiraram as peças da caixa e, rapidamente, cada uma pegou um tanto delas e começou a brincar de faz de conta com as mesmas, falando como se fossem os animais e criando situações da vida adulta, mas sem se interessarem pelo jogo e suas regras. Diante disso, a pesquisadora perguntou o que a professora tinha pedido para fazer com o material e, mesmo assim, as crianças não se motivaram em responder. Então, a pesquisadora recolheu os objetos, pediu a atenção de todos, retomou as explicações da professora e perguntou se alguém já tinha brincado daquele jogo; se sabiam como jogar. Responderam que sim, mas que era de “outra coisa”, referindo-se aos desenhos impressos nas peças. Diante disso, as crianças colocaram as peças aleatoriamente sobre a mesa e todos, ao mesmo tempo, começaram a virá-las e dizer o que era igual entre as imagens.

Diante da desorganização, a pesquisadora disse que havia um jeito de organizar as peças para que ficasse mais fácil lembrar onde estavam os pares e as arrumou em fileiras com cinco peças cada. Depois de decidida a ordem dos jogadores para jogar, cada um foi seguindo os comandos da pesquisadora e, quando levantavam as peças, ela perguntava se eram iguais. No primeiro momento, para as peças com o mesmo personagem, rapidamente as crianças diziam que eram iguais e, somente depois da terceira rodada, uma criança, entre os jogadores, começou a perceber detalhes que as diferenciavam; outros continuavam afirmando que eram iguais, sendo necessário a pesquisadora retomar e direcionar a atenção para que comparassem as peças, observando partes que compunham o todo.

O formato das peças, o tamanho das figuras e os elementos que caracterizavam as semelhanças e diferenças dificultaram o desenvolvimento do jogo e a percepção das crianças, conforme mostra a figura a seguir.

**Figura 8:** Peças do jogo da memória



**Semelhanças:** são palhaços e usam os mesmos acessórios.

**Diferenças:** Cor do cabelo, posição das mãos e braços, detalhes nos acessórios como borboleta no chapéu e cores das roupas. Aqui a diferença percebida foi a posição das mãos, o que era mais evidente.

**Fonte:** acervo da autora (2015).

Na cena a seguir, mostraremos como são apresentados os registros numéricos e o movimento do controle de quantidades das crianças presentes e ausentes na sala de aula.

### **Cena 10: Chamada: contagem dos alunos<sup>29</sup>**

Todos os dias, a professora iniciava a aula com as seguintes atividades escolares: chamada, registro da data, do tempo (clima – figura de “Sol entre nuvens”, para dias chuvosos, e de “Sol” para dias ensolarados), contagem e registro da quantidade de crianças presentes e ausentes. Na lousa, ficavam constantemente escritos, em letra caixa alta: o nome da escola, o local e o ano, havendo mudança diária no registro do dia e mês. Na sequência, constam ainda as seguintes informações abaixo, que variam de acordo com a quantidade de crianças presentes na sala. Exemplo:

<p>MENINOS: (representação em desenho de caretinhas azuis) = 09          MENINAS: (representação em desenho de caretinhas rosas) = 09          TOTAL DE ALUNOS = 18</p>
---

Para o registro das informações acima, a professora contava as crianças, ora colocando a mão na cabeça de cada um, ora apontando do lugar para cada criança, ou ainda contava apenas com o olhar (mirando na criança) e dando a resposta para a turma. Primeiro, contava os meninos e, depois, as meninas ou vice-versa e, em seguida, todos juntos, verificando o total de presentes. Às vezes, a professora convidava uma das crianças para fazer a contagem, as quais, em sua maioria, utilizavam o dedo para apontar os colegas, mas a fala não acompanhava a ação.

<sup>29</sup> Mantivemos nesse trecho o termo “alunos”, conforme utilizado pela professora, para se referir às crianças presentes e ausentes na sala de aula.

Após cantar a música: “*Vamos ver quem veio, vamos ver quem veio hoje...*”, a professora mostrava a ficha com o nome de cada criança e perguntava se fulano(a) viera à escola; as crianças ora olhavam, verificando se o(a) colega viera; ora respondiam sim ou não; algumas diziam “não”, mesmo com a presença do(a) colega para provocá-lo(a), e outras, “sim”, repetindo a fala do colega ao lado, mas sem a atenção necessária para tal tarefa.

Para os ausentes, a professora virava o crachá com o nome da criança faltante no quadro da chamada e, para os presentes, mantinha o crachá com o nome da criança à vista. Após a contagem, registrava no quadro e fazia a soma em algoritmo. Somente uma vez presenciamos a professora pedir para uma das crianças escrever o numeral no quadro. Nesse dia, A<sup>1</sup>. registrou a quantidade de nove meninos presentes, assim representados:



As cenas apresentadas anteriormente retratam, no curso do desenvolvimento das crianças, as regularidades do período de desenvolvimento em questão, as relações que a criança estabelece com a realidade objetiva e suas ações frente às condições em que se processam as suas aprendizagens. Nesse contexto, mobilizamo-nos a algumas reflexões, pontuadas a seguir, que trazem a análise do que vivenciamos da realidade das crianças ao aprenderem a organizar o mundo, controlando quantidades.

## 5 ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES DA LINGUAGEM MATEMÁTICA PELA CRIANÇA E SUAS IMPLICAÇÕES NA ORGANIZAÇÃO DO ENSINO

Evidenciar as manifestações da linguagem matemática pelas crianças, por meio dos episódios, auxilia-nos compreender as relações existentes entre as ações das crianças, no movimento de controle de quantidades das diferentes grandezas e formas, e, ainda, como essas ações contribuem no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, ou seja, revela a unidade de análise que estabelece as relações entre a apropriação da linguagem matemática e o desenvolvimento das capacidades psíquicas.

Diante disso, faremos algumas análises acerca dos episódios e cenas que ressaltam aspectos importantes do fenômeno em movimento; os indícios de uma linguagem que se manifesta nas ações humanas, desde tenra idade, e podem contribuir para o desenvolvimento do psiquismo. Em nossa investigação, constatamos que a linguagem matemática está presente nas diversas situações do cotidiano das crianças, tanto aquelas organizadas pela professora quanto as espontâneas, mas, quando não há direcionamento das ações daquelas pelo adulto, elas intensificam um modo restrito e desconexo de se expressarem, principalmente na fala. No entanto essa forma de se relacionar com os objetos e fenômenos da realidade e, ainda, sua forma de expressá-los fazem parte das condições das crianças diante do seu próprio processo de apropriação da cultura e do seu desenvolvimento humano.

Como forma de sistematização das análises, apresentaremos, primeiro, a relação das crianças com a linguagem matemática nas situações que elas se manifestaram espontaneamente, ou seja, aquelas em que não houve planejamento prévio da professora. Depois, discutiremos as manifestações das crianças, nas situações de ensino em que a professora organizou as tarefas com antecedência, isto é, a partir do planejamento prévio de suas ações e direcionamento das tarefas. Destacamos que, diante da forma de captação do fenômeno por meio da observação participativa, houve a intervenção da pesquisadora em diferentes situações do cotidiano escolar.

Nesse processo, compreendemos, ainda, que é importante considerarmos as condições do tempo e do espaço observadas na instituição, as quais dificultam a organização do ensino de modo que as manifestações das crianças caminhem para as formas mais elaboradas do pensamento.

## 5.1 A CRIANÇA E A LINGUAGEM MATEMÁTICA: SITUAÇÕES ESPONTÂNEAS

As manifestações da criança em situações espontâneas foram analisadas no primeiro episódio, “Crianças em situações espontâneas”, com a cena “trajeto à casa das crianças”, na qual, espontaneamente, cada uma delas tenta explicar onde fica a sua casa. Nessa cena, temos claros os traços da memória involuntária (MARTINS, 2013b), mecânica, pois a criança não tem, em seu campo visual, recursos manipuláveis que a auxiliem na tarefa, já que não mantém a atenção suficiente e para determinado fim por si mesma naquilo que está entre a sua casa e a escola, isto é, não consegue atender-se para perceber aquilo que vê no trajeto da escola a casa e vice-versa ou o que há em sua moradia (detalhes da própria casa que a diferenciavam das outras ou lugares que talvez fiquem perto dela), por isso não armazena, na memória, imagens e vocabulário suficientes para se recordar e expressar, em palavras, as soluções para o problema e recorre aos gestos.

Contribuindo com essa premissa, Luria (1991, p. 80, grifo do autor) acrescenta que o “êxito da memorização involuntária não depende apenas da tarefa da atividade mas também do **caráter da atividade** e do grau de sua complexidade e operância”. Então, para desenvolver a percepção, atenção, memória e pensamento, a criança precisa estar inserida em ações, nas quais seja orientada; ensinada a perceber as características dos objetos e fenômenos, identificar semelhanças e diferenças, estabelecer comparações e relações com outras vivências, senão, as evocações daquilo que foi percebido e atentado, dificilmente, caminharão para ações integradas do pensamento.

Como vimos em Vigotski (1996), Luria (1991) e Martins (2013b), as funções da atenção e da percepção estão interligadas, ou seja, para perceber, é preciso estar atento, assim como, para se atender e manter a atenção, é necessário que o campo perceptual esteja operando intensamente e, dessa forma, ativar as funções mnêmicas. Nesse caso, é preciso que o adulto chame a atenção da criança para os pontos de referência e outros objetos e situações percebidas no trajeto de ida à escola ou volta para casa, por exemplo, caso contrário, as percepções da criança se manterão fragmentadas; significa que, na tentativa de resolver o problema, a criança busca extrair fragmentos do todo que vê e percebe, armazenando, na memória, as propriedades do fenômeno, com grau de quantidade e qualidade propício ao período do desenvolvimento em que ela se encontra, constituídas nas e pelas experiências humanas (VIGOTSKI, 2001).

Observamos, ainda, nesse episódio e cena (Crianças em situações espontâneas/trajeto à casa das crianças), nas situações espontâneas, a linguagem ativa das crianças e o esforço de algumas delas para solucionar a questão por meio de movimentos corporais e repetição das

palavras “aqui”, “ali”, “lá longe”, demonstrando noções de distância e de tempo para elas percorrerem o trajeto. Do mesmo modo reconheceram que a casa não era perto da escola (pelo menos verbalmente) porque demoravam para chegar, mas, se a pesquisadora fosse “correndo”, chegaria mais rápido.

Reiteramos que esses termos vocabulares e tantos outros, como em cima, embaixo, dentro, fora, perto, longe, grande, pequeno, alto, baixo, são os mais utilizados pelas crianças entre três e quatro anos de idade e estão frequentemente presentes nas situações diárias, orientando suas ações por meio de gestos e desenhos, e na fala, em que elas buscam explicações e soluções para as situações-problema. Mesmo as respostas sendo difusas, revelam a apropriação de palavras que tenham o significado de orientação no espaço, as quais se constituem na base para a formação dos conceitos geométricos futuramente, bem como a propriedade das diferentes grandezas (comprimento, massa, capacidade, tempo, distância, velocidade, entre outras). O percurso desse caminho pela criança será possível por meio do ensino sistematizado, no qual aquele é organizado, levando em consideração o período de desenvolvimento infantil e as formas mais adequadas para a sua formação.

Como a memória é responsável em converter as imagens psíquicas em signos, é responsabilidade do professor organizar sua prática para que as crianças se utilizem, cada vez mais, das palavras para expor o seu pensamento, para manifestar aquilo que está armazenado na memória. Isso ficou evidente quando a pesquisadora perguntou às crianças como ela faria para chegar à casa de cada um, dizendo, ainda, que elas deveriam ensinar o caminho. Essa questão se tornou um problema para as crianças resolverem, provocou, nelas, a busca por pontos de referências e outros elementos que pudessem auxiliar na resolução; elas precisaram recorrer à imagem de algo ou situação que vivenciaram, viram, perceberam e sentiram armazenado na memória, pois não tinham o objeto manipulável para isso, então, tinham que expor suas ideias em palavras, o que dificultou suas manifestações.

Quando as respostas estavam distantes de uma explicação mais adequada, ou seja, que pudessem ajudar a pesquisadora a chegar ao endereço certo, as crianças eram instigadas com novas questões problematizadoras que movimentassem o pensamento delas para direções em que pudessem se manifestar de modo menos difuso. Nesse processo, a linguagem falada é empregada pelas crianças como recurso para guiar as ações e representar suas percepções sensoriais acerca do fenômeno de forma que elas interiorizem novos modos de agir com o seu entorno.

De acordo com Moura (2007, p. 45, tradução nossa),

No movimento que leva o mundo concreto para as palavras e, por conseguinte, para o conceito, temos a construção da matemática. Este movimento, rumo à abstração da realidade, é que promove nos espíritos menos avisados a impressão de que a matemática é fruto da invenção de gênios. Não, ela é apenas parte do incessante processo de análise e síntese gerado na dinâmica da construção de repostas a problemas gerados na busca do aprimoramento da vida do coletivo.

Na educação infantil, as crianças precisam ativamente estar em movimento nessa dinâmica de constituição das problematizações diárias que devem ser promovidas pelo professor no cotidiano escolar; inseridas em uma gama de conhecimentos, previamente planejados por ele, considerando a atividade dominante desse período, jogo de papéis, a qual foi o mote para as observações das ações das crianças na atividade, conforme evidenciamos no primeiro episódio, as propriedades que constituem a atividade dominante “jogos de papéis” presentes nas diversas cenas apresentadas: trajeto à casa das crianças, festa de aniversário, viagem à praia e almoço. Ressaltamos que, assim como nas discussões espontâneas entre as crianças em roda, as situações que envolvem as brincadeiras de faz de conta sofreram inferências da pesquisadora na produção do fenômeno.

Verificamos que as situações que envolveram propriedades que constituem a atividade dominante “jogos de papéis”, também ocorreram espontaneamente nas situações em que as crianças imitaram tarefas da vida adulta, ou seja, reproduziram as ações que ainda não são acessíveis a elas, mas que executam na brincadeira, com movimentos iguais ou parecidos com os do adulto (ELKONIN, 1969; 1987), fazendo de conta ser a mãe, por exemplo, ao preparar um bolo. Isso ocorre porque nesse período do desenvolvimento “[...] há uma expansão da quantidade de objetos humanos, cujo domínio desafia a criança como um problema, e do mundo do qual ela se torna consciente ao longo do seu desenvolvimento físico subsequente” (LURIA, 2006, p. 120). Ao usar os objetos lúdicos, a criança substitui as ferramentas reais e reconstitui as ações adultas por meio de ações lúdicas, isto é, por meio do jogo, a criança se esforça para agir como os pares mais experientes de sua espécie.

No episódio mencionado (Crianças em situações espontâneas), os dados revelaram a falta de vocabulário como recurso para expressar as ações, por isso as crianças recorrem ao emprego dos gestos e da representação gráfica (desenhos), conforme denota o referido episódio. Quando *H.*, na primeira cena (festa de aniversário), reproduziu as ações dos adultos na preparação do bolo, não identificamos termos que definiriam, por exemplo, a quantidade de

ingredientes por ela colocados, como fariam os adultos, ao utilizar xícara ou colher para as medidas arbitrárias ou conceitos não arbitrários, como punhado, pouco ou muito.

Em uma das aulas anterior a esse dia, a professora preparou bolinho de chuva na sala de aula e usou o material de medida mencionado, ao mesmo tempo em que verbalizou as quantidades utilizadas, porém as percepções dessa tarefa, se houve, não apareceram na brincadeira proposta por *H.* ao preparar o bolo da festa de aniversário. Ao entregar à pesquisadora os pedaços de bolo, *H.* utilizou os números na contagem, mas ainda de forma desordenada, e, quando a pesquisadora perguntou quantos pedaços havia, respondeu à pergunta sem o uso dos números, já que a resposta “*o que você pediu*” resolveu, para *H.*, o problema. A contagem sem o apoio de objetos dificultou para *H.* estabelecer as relações mais precisas de quantidades, ou seja, as ações sobre os objetos, em determinadas condições, possibilitam à criança desenvolver operações funcionais que potencializam as operações racionais.

Na segunda cena (viagem à praia), as crianças também reproduzem corretamente os movimentos e, mesmo seguindo os comandos verbais da pesquisadora, precisam designar uma ação para cada palavra mencionada por ela: seguem nas direções indicadas, correm rápido ou devagar, fazem mais força para o termo “pesado” e menos força para “leve”, apontam grande ou pequeno, comparando tamanhos, dentre outras ações, confirmando-as quando reproduziram os gestos na sequência. Da mesma forma, na cena “o almoço”, *Pe.* foi registrando (com desenhos) as figuras pedidas, nos lugares indicados verbalmente pela pesquisadora, a qual utilizou termos como “em cima” e “embaixo” para orientar o registro da criança, assim como *Pe.* decidiu, adequadamente, onde as colocar, quando solicitado por ela, pois sua atenção estava sendo direcionada pelo outro (par mais desenvolvido) na brincadeira.

Ainda nesse episódio (Crianças em situações espontâneas), fica evidente a necessidade de organizar o trabalho escolar com materiais (objetos) manipuláveis para as crianças da educação infantil, pois, de acordo com Martins (2013b), as possibilidades motoras de acesso aos instrumentos e aos signos presentes nas variadas brincadeiras, jogos com regras e demais situações de ensino, contribuem efetivamente para que elas estabeleçam relações de comparação, classificação, ordenação e seriação entre os objetos, fatos e fenômenos, ações que ativam o desenvolvimento das funções de percepção, atenção e memorização. Além disso, Leontiev (2006) explica que o jogo aparece na vida da criança a partir da necessidade que ela tem de agir não somente com os objetos acessíveis a ela, mas também em relação ao mundo dos adultos. A partir do jogo, a criança passa a se relacionar com aspectos da realidade, pois, segundo Moura (2007):

[...] ao ter necessidade de dar significado ao mundo que sente e observa para satisfazer suas necessidades integrativas, age sobre os objetos, define estratégias de ação e avalia o resultado atingido pela comprovação dos seus atos na reação que provoca no meio ou nos sujeitos com quem se relaciona (MOURA, 2007, p. 53, tradução nossa).

Imersa no mundo da imaginação, vimos, no primeiro episódio (Crianças em situações espontâneas), que, ao brincar de ir à praia, fazer bolo de aniversário e organizar um almoço, as crianças assumem papéis que não são delas, interpretam as diversas funções assumidas pelos adultos, como cozinhar, arrumar a mala, dirigir o carro, organizar a mesa das refeições etc., ou seja, por meio da brincadeira, a criança atua no universo social, participando da “[...] construção de regras, de padrões de comportamento [...] e, principalmente, desenvolve a linguagem ao trocar significados nos processos interativos que a vida em grupo lhe propicia” (MOURA, 2007, p. 53, tradução nossa).

Para o autor, a necessidade de comunicação é o que motiva, nas crianças, as ações de aprendizagem dos conhecimentos científicos, portanto, na educação infantil, o trabalho educativo deve contemplar o jogo de papéis como atividade dominante que gera as condições de desenvolvimento da linguagem matemática pela imitação, pois, ao apontar e nomear os objetos; tentar identificar pontos de referência para chegar a casa; executar movimentos corporais a partir de orientações verbais e reproduzir ações dos adultos, a criança emite significado ao que está sendo ensinado pelo professor. Dessa forma, as crianças conquistam sua aprendizagem pelas objetivações que se constituem em seu entorno; aprendem, gradativamente, a manter a constância das percepções acerca das regularidades e particularidades dos objetos e fenômenos.

Vigotski (1996) pontua que, mesmo nas percepções mais aparentes e difusas, apresentadas pelas crianças, aquelas não ficam limitadas ao isolamento das partes, pois são desenvolvidas nas relações sociais de modo estruturado e integrado, com ações que promovem à criança captar as partes que constituem o todo; são historicamente constituídas e não apenas etapas do desenvolvimento sensorial que naturalmente vão se tornando complexas. Corroborando essa tese, Martins (2013b, p. 141) ressalta:

[...] a percepção deve ser considerada, sempre, em relação a todas as funções requeridas à construção do conhecimento e às condições em que ele ocorre. [...] Portanto, seu caráter unitário ultrapassa as propriedades do objeto, abarcando também a unidade do sensitivo e do lógico, do sensitivo e do prático, ou, as sensações, os pensamentos e sentimentos que conformam a atividade humana, por meio da qual se edifica a personalidade do indivíduo como ser social. [...] é uma função de importância psicológica ímpar, da qual dependente em alto grau de qualidade da percepção e a organização do comportamento.

É percebendo o mundo à sua volta, com ações planejadas e dirigidas, que a criança aprende a prestar atenção e, com isso, conseqüentemente, terá mais condições de perceber e formar imagens mentais, memorizar as percepções captadas do fenômeno que são passageiras no primeiro momento e se tornam mediatas pela incorporação de novas formas de percepção, manifestadas cada vez mais em palavras para designar suas ações.

Por isso os gestos, acompanhados da fala, são o recurso mais utilizado pelas crianças da educação infantil, em especial as de três-quatro anos de idade, pois também nesse período o sistema de sinais se ampliam, auxiliando-as na regulação do seu comportamento (ELKONIN, 1969), quer dizer, gesticulando, falando e desenhando, a criança consegue melhor se organizar e, sob intervenções do adulto, substitui os gestos pela fala, a qual passa a apresentar um rol maior de termos vocabulares e, conseqüentemente, os gestos vão diminuindo e a representação gráfica se aprimorando, do pictórico para a escrita formal, no decorrer dos seus estudos nas séries seguintes.

Nessa direção, Elkonin (2009) enfatiza que, por meio do jogo, a criança atua dialeticamente com a realidade, pois, ao se distanciar do mundo circundante, também é inserida nele, já que essa atividade (brincar de “ser adulto”) ocorre de modo articulado com o real. De acordo com o autor, não há jogo sem regras, já que, em toda situação de faz de conta, existem regras e todo jogo com regras possui situações imaginárias, atribuídas pelas crianças. Nesse movimento, ao jogar, a criança se apropria de regras sociais; “[...] o jogo é a escola de moral, não de moral na idéia, mas de moral na ação” (ELKONIN, 2009, p. 421).

Dessa forma, o jogo possibilita à criança vivenciar e problematizar situações da vida adulta por meio de ações lúdicas; na necessidade de buscar soluções para os problemas, e o faz continuamente, no movimento de reprodução das ações sociais, nesse caso, no movimento de suas ações controlando as quantidades, as diferentes grandezas e formas. O acesso pela criança à atividade “jogo de papéis” e as relações estabelecidas entre o lúdico e o real possibilitam a ela interpretar um papel e verificar a sua conduta. Ocorre uma

[...] “reflexão”. Claro que ainda não é uma verificação consciente. Todo o jogo está em poder de uma ideia cativante e impregnada de excitação, mas já contém todos os componentes fundamentais da conduta arbitrada. A função verificativa ainda é muito débil e continua requerendo, com frequência, o respaldo da situação e dos participantes no jogo. Aí está a origem da debilidade dessa função nascente; mas o valor do jogo consiste em que essa função nasce aí. É precisamente por isso, que se pode considerar que o jogo é escola de conduta arbitrada (ELKONIN, 2009, p. 420).

Em relação à apropriação da linguagem matemática, apoiados em Elkonin (2009), verificamos que as crianças atuam com os objetos e seus significados, mas se apoiam no lúdico e nos brinquedos, os quais chamam a atenção delas e as motivam a lidar com as situações, para elas mais complexas, por meio da brincadeira. Desse modo, é no período idade pré-escolar que os conceitos implícitos na linguagem matemática devem ser explorados por meio da atividade “jogo de papéis”, pois

[...] o desenvolvimento das ações realizadas no jogo evidencia que o respaldo dos objetos substitutivos e as ações realizadas com eles vai se reduzindo cada vez mais. Se nas etapas iniciais se requer um objeto substitutivo e uma ação relativamente desenvolvida com ele [...] nas etapas posteriores do desenvolvimento do jogo o objeto já se manifesta como signo da coisa mediante a palavra que o domina, e a ação como gestos abreviados e sintetizados concomitantemente com a fala. Assim, as ações lúdicas apresentam um caráter intermediário e vão adquirindo paulatinamente o de atos mentais com significação de objetos que se realizam no plano da fala em voz alta e ainda se apoiam em ações externas que, não obstante, já adquiriram o caráter de gesto-indicação sintético. [...] Essa via de desenvolvimento na direção dos atos mentais desligados dos objetos pelas significações é, ao mesmo tempo, o aparecimento das premissas para que se forme a ideia (ELKONIN, 2009, p. 415).

Com isso, constatamos que as regras contidas nas entrelinhas do ato de jogar se tornam evidentes à medida que a criança assume papéis: ela faz a mala, dirige o carro, arruma a mesa, prepara o suco, como fazem os adultos, conforme vimos nas cenas “festa de aniversário, viagem à praia e almoço”, no episódio que envolveu diversas propriedades da atividade dominante “jogo de papéis”; pela reprodução da cultura humana, a criança vai internalizando os modos mais elaborados dos gestos, das ações e da fala, logo, passa a manifestar, com mais precisão, as suas manifestações ao medir, comparar, sequenciar, classificar, ordenar etc.

Luria (2006) acrescenta que os jogos de papéis são a premissa para o surgimento dos jogos com regras, já que, nas situações lúdicas, as crianças reproduzem as ações humanas, constituídas historicamente e determinadas socialmente; “a criança ingressa no jogo por meio do símbolo, e em seu papel naturalmente se agarra às regras do jogo” (LURIA, 2006, p. 134), ela tem a necessidade de dominar o mundo dos objetos humanos. Ao dominar as regras do jogo de papel, a criança controla seu comportamento, subordinando-o a determinado propósito diretamente relacionado ao papel assumido por ela, mas sem compreensão ainda como regras do jogo e, sim, ações que a inserem na realidade objetiva dos homens, controlando as quantidades, as variadas grandezas e formas, dominando a escrita, a arte e tantos outros conceitos constituídos nas diferentes ciências.

Vejam, adiante, as manifestações das crianças em situações planejadas pela professora e orientadas por ela no decorrer da execução das tarefas, lembrando que também a produção do fenômeno investigado foi provocada pela pesquisadora por meio de questões que problematizaram as situações.

## 5.2 A CRIANÇA E A LINGUAGEM MATEMÁTICA: SITUAÇÕES PLANEJADAS

Vimos, anteriormente, que, nas manifestações das crianças em situações espontâneas, as funções psicológicas de percepção, atenção e memória, em processo de desenvolvimento, aparecem ainda isoladas, diluídas em um todo único e difuso; elas não conseguem direcionar a fala para ações determinadas e, muitas vezes, recorrem a termos de linguagem que são compreensíveis pelo outro porque vêm acompanhados do gesto ou de objetos. Por isso as crianças precisam da colaboração do adulto para organizar o pensamento e suas ações, ao atuarem com os objetos e fenômenos, percebendo suas propriedades externas, as quais são interiorizadas e externalizadas nas mais diversas formas de manifestação.

Do mesmo modo, nas tarefas organizadas pela professora, também constatamos, na fala das crianças, restrições no uso dos termos para explicar algo, os quais são substituídos por gestos que o representam como mostrar medidas de comprimento com os dedos ou abertura de braços para longas distâncias; mensurar a dimensão de tamanhos ou outros termos que designam significados que podem ou não coincidir com o sentido para que foram criados, utilizando “grande” para “alto” e “miudinho” para “menor”. Estas foram expressões de matemática comumente vistas em campo nos diálogos com as crianças e representadas no terceiro e último episódio, “Crianças em situações de tarefas organizadas pela professora”, composto por seis cenas, já apresentadas.

Nesse episódio, as cenas retratam que a necessidade que motiva as crianças nas tarefas propostas pela professora não coincide com os objetivos planejados por ela e não colocam a criança em atividade (o pensamento e as ações em movimento com as tarefas planejadas), pois as manifestações das crianças mostraram o interesse delas para direções contrárias e evidenciaram a falta de participação ativa delas, nas diversas situações de ensino, como mostra a segunda cena, “O que cabe na mala”. Nesta cena, a professora deixa de explorar características que definem o que é animal, alimento e objeto, ao classificar as palavras (tatu, bola, batata, vela, panela, cutia, bolo, boneco, pote, caneco), as quais representam o que cabe dentro da mala de

cada personagem da história que foi contada, mas não trabalhada e explorada com vistas a possibilidades de problematizações.

Com isso, as crianças apenas executaram o que a professora pediu, mas sem sentido para elas; repetiram os nomes dos números, imitaram as ações da professora, na colagem dos palitos, colocando-os no local apontado por ela, mas não compreenderam “por quê” e “para quê” estavam fazendo a tarefa. No final, gostaram de ver o colorido do cartaz e concordaram que este tinha ficado “bonito”, percebendo apenas as características estéticas do produto final, mas a essência da produção, isto é, o conceito de número e seus nexos conceituais – correspondência biunívoca, símbolos, sequência bem como o movimento operacional que envolve ideia de acréscimo, decréscimo e repartição – ficou em segundo plano, ou melhor dizendo, nem apareceu. A tarefa se encerrou, quando o cartaz ficou pronto e colado na parede, pois, na sequência desse dia e dos demais, o assunto ficou, de fato, encerrado, como aconteceu com a maioria das tarefas.

Realmente, sem as intervenções e inferências adequadas nessa tarefa, as crianças apenas concluíram que o cartaz “ficou bonito”, mas não perceberam as características essenciais daquilo que diferenciava alimento, animal e objeto, tampouco identificaram as relações de quantidades, (conforme as intenções da professora), manifestação que não apareceu nos gestos ou na fala. As ações das crianças, no decorrer da resolução da tarefa, restringiram-se em reproduzir, mecanicamente, os movimentos motores de colagem, contagem e repostas induzidas, em vez de formuladas a partir de inferências que a professora deveria ter feito.

Compreendemos que ensinar matemática não se resume apenas em contagens de coisas e registros dos símbolos numéricos, representando aquilo que se conta, mas na organização de situações em que as crianças tenham a necessidade de pensar o movimento do controle de quantidades, grandezas e formas. Na cena “Cartaz com corações”, por exemplo, quando *L.* explicou que não conseguia contar os corações porque eles eram “grandes”, ao invés de dizer porque estavam no “alto”, quando estimulado pela pesquisadora, a explicar com palavras o que estava tentando dizer com os gestos, percebemos que o sentido e o significado das palavras se aproximam, quando a criança tenta explicar o problema, mas não se coincidem, ou seja, a criança “cria” a “[...] palavra a partir de suas problematizações e das suas necessidades vitais de controle de quantidades” (MOURA, 2003, p. 15). Assim, a formação da linguagem numérica decorre da combinação com a linguagem da palavra.

Como já pontuamos, o emprego da linguagem matemática está presente nas tarefas escolares (tarefas de registro, jogos e brincadeiras), quando tem a intervenção direta do professor, nas brincadeiras espontâneas e conversas informais, mas que sinalizam apenas a ideia

de contagem. Por viver em um mundo matematicamente organizado, as crianças já percebem que é necessário empregar a linguagem numérica para contar coisas, mas não estabelecem relação entre o símbolo com aquilo que está sendo contado (MOURA, 2007), aspecto do desenvolvimento que se evidenciou mais fortemente quando a professora propôs contar tampinhas, conforme mostra a terceira cena, “Contagem utilizando tampinhas”. S. separou certa quantidade de tampinhas, dizendo, mesmo sem contar, que, no monte, havia “dez tampinhas” e, depois, representou essa quantidade com apenas uma tampinha, dizendo ser esta a quantidade “dez”.

Luria (2006) ressalta que a criança, em idade pré-escolar, não utiliza técnicas de contagem, automatizadas para controlar quantidades, medir espaços e definir grandezas ao seu redor. Ela improvisa as situações de contagem nas brincadeiras, realizando operações matemáticas simples de divisão, soma e subtração e resolvendo, de diferentes formas, o problema que se apresenta. O resultado dessas operações é, em sua maioria, impreciso e constitui apenas aquilo que está em seu campo visual, como presenciamos no decorrer de todo o episódio e, em especial, nessa cena. Somente quando a pesquisadora mostrou os dedos das próprias mãos e a orientou a pegar uma tampinha para cada dedo, S. conseguiu separar a quantidade solicitada, pois tinha, como apoio, o recurso concreto visual para estabelecer as relações de quantidade.

Concordamos com Moura (2007, p. 57, tradução nossa) de que, na educação infantil, “[...] o objetivo principal do adulto é fazer com que a criança compreenda [...] o mundo simbólico que a cerca”. Porém, diferente disso, a forma como muitos conteúdos foram apresentados e trabalhados não criou a necessidade, nas crianças, de estabelecerem as relações entre as quantidades, tampouco tinha sentido tal tarefa para elas, como também aconteceu na cena “Comparando tamanhos” em que as crianças deveriam pintar a quantidade de ursos e pratos, mas o que chamou a atenção da turma foram os lápis coloridos, as imagens em branco dos ursos e pratos para serem preenchidas e a possibilidade de experimentar as diferentes cores. As ações das crianças, durante a pintura, revelaram o “prazer” em sorrisos e discussões sobre que decisão tomar no uso da cor e em qual figura imprimi-la.

As crianças se preocupavam em pintar “dentro do desenho”, preencher todo o espaço da figura e não deixar nenhuma imagem sem colorir: “*A gente precisa pintar tudo isso*”, dizia A<sup>2</sup>. (referindo-se a um “monte de coisas” – figuras). Nessa tarefa, o que motivou as crianças a realizá-la foi a pintura em si e não quais e quantas figuras deveriam ser pintadas; esse era o objetivo proposto pela professora com a tarefa, mas que não coincidiu com o motivo e as

necessidades das crianças, por isso não as colocou em plena atividade, ou seja, o pensamento delas não foi mobilizado para tal objetivo implícito na tarefa.

Quanto a isso, retomamos Leontiev (1969b), para reiterarmos que toda necessidade tem um objetivo que pode gerar outra necessidade, um objeto material específico ou resultado de uma ou outra atividade, por isso os objetivos precisam ser claros no movimento da atividade para que a necessidade e os motivos se processem integralmente. Portanto, não é possível criar a necessidade na criança se os objetivos da tarefa não caminharem, de modo articulado, com os motivos que impulsionam a aprendizagem dos conceitos implícitos e explícitos no interior da atividade. Para isso, é preciso que a criança esteja intensamente envolvida na tarefa com ações desenvolvidas na e pela atividade dominante, “jogo de papéis”, medindo, quantificando, agrupando, repartindo, acrescentando, retirando etc.

Dessa forma, a criança demonstra interesse pelo conteúdo que está sendo ensinado e passa a se atentar aos propósitos da professora, percebe o sentido de suas ações, busca solucionar as situações problematizadoras com respostas mais coerentes, manifestadas por meio da linguagem e de ações mais bem organizadas. De acordo com Moura (2007, p. 63, tradução nossa), a construção de significados ocorre no processo de comunicação, ou seja,

A produção de significados está no fato de o uso de conceitos matemáticos dar resposta a uma necessidade que requer a presença do outro na construção da solução do problema que foi assumido como sendo relevante para ser resolvido pelo coletivo.

Isso ficou constatado na referida cena, “contagem utilizando tampinhas”, quando a professora propôs a contagem dos ursos, pois acreditou que, após as crianças contarem mecanicamente as tampinhas do monte (1 a 10), elas estariam mais preparadas para mostrarem que aprenderam a contar, pintando a quantidade de ursos e pratos solicitados, porém isso não aconteceu, pois as crianças não demonstraram interesse ou sentiram necessidade para realizarem tal ação. A<sup>1</sup>, por exemplo, conseguiu executar a tarefa com as intervenções da pesquisadora, retomando a história e as orientações da professora, mas, principalmente, direcionando as ações na resolução da tarefa com o uso de materiais manipuláveis, pois utilizou tampinhas (objeto visual) para tapar cada figura contada, fazendo as relações um a um (biunívoca) quando colocou uma tampinha para cada urso ou prato que apareciam na história, o que depois possibilitou à criança pintar as quantidades de objetos solicitados conforme retirava a tampinha sobre cada figura.

Esse processo colaborativo do adulto agindo na zona de desenvolvimento próximo da criança também não foi promovido pela professora na cena “Comparando tamanhos”, quando ela apresentou às crianças as relações de grandeza (maior, menor) entre as imagens dos animais escolhidos e apresentados por ela, pois as crianças não foram mobilizadas a estabelecerem tais relações. O tempo todo, a professora esteve em movimento na tarefa, procurando e recortando as figuras, passando cola e indicando às crianças onde colar, separando e classificando objetos, ao invés de a criança ser inserida nesse movimento extraindo as propriedades conceituais do que estava sendo ensinado, bem como a atividade na criança (LEONTIEV, 1969b). Além disso, na tarefa, não foram realizados questionamentos, levantamento de hipóteses acerca do problema, situação de aprendizagem, que poderia ter sido trabalhada com objetos manipuláveis, os quais motivam o interesse das crianças, pois a necessidade da professora era de que as crianças rapidamente concluíssem, de forma correta, a tarefa, mostrassem no registro (ordenando corretamente do menor para o maior as figuras de animais), o que supostamente tinham “aprendido” ao contar as tampinhas anteriormente de um a dez.

O mesmo aconteceu na cena “Jogo da memória”, quando a professora utilizou a brincadeira em grupo como recurso para chamar a atenção das crianças aos seus propósitos (estimular o desenvolvimento da atenção e da interação no grupo), porém a forma como o jogo da memória foi apresentado dificultou que ela atingisse o objetivo. Entendemos que isso aconteceu porque as crianças ainda não dominam as regras dos jogos e, por isso, faltou discutir, antecipadamente, no grupo, quais seriam as regras da brincadeira, as estratégias para a organização das peças e demais combinados; não houve a transição do “brincar” para o “jogar”, implícito e explícito no jogo com regras, isto é, não houve o desenvolvimento que ocorre “desde a familiarização com o quadro exterior das ações sem regras até o jogo centrado nas regras” (ELKONIN, 2009, p. 385).

A professora explicou as regras do jogo no coletivo, porém, ao mesmo tempo em que algumas crianças conversavam e outras se distraíam com conversas ou recursos visuais nas paredes da sala de aula; logo, as crianças não foram mobilizadas a prestarem atenção e participarem ativamente da situação de ensino. Além disso, o formato das peças, o tamanho das figuras, a quantidade de detalhes nas imagens, a dificuldade para mantê-las na posição vertical e a impossibilidade de permanecê-las viradas simultaneamente por tempo maior, com a figura à vista de todos, dificultaram a análise das imagens e as percepções das semelhanças e diferenças entre elas, ou seja, o próprio material se tornou um empecilho para a execução da tarefa.

No início do jogo, as crianças não seguiram as orientações emitidas no coletivo pela professora, uma vez que também não prestaram atenção ao que ela explicou sobre como deveriam brincar. Não foram criadas, nesse processo de transição do jogo de papéis para o jogo de regras, as necessidades que motivam as crianças a brincarem com o jogo da memória; não houve a transposição de significados de uma situação à outra, possibilitando à criança executar, com tal objeto lúdico (jogo da memória), a ação necessária para o desenvolvimento do seu papel nas relações estabelecidas com os outros colegas que faziam parte do grupo.

Somente depois que a pesquisadora estabeleceu combinados no grupo (que acompanhou) e orientou o jogo com determinadas estratégias organizativas para as ações realizadas no percurso da brincadeira, algumas crianças conseguiram manter melhor a atenção e jogar, seguindo as regras estabelecidas. Como, para as crianças de três-quatro anos de idade, ainda é difícil seguir as regras de um jogo (ELKONIN, 2009), elas precisam ser motivadas, orientadas nessa tarefa para perceberem as relações que podem estabelecer com o jogo, mas também com os colegas que estavam envolvidos nele, pois as relações sociais já surgem no jogo com regras

[...] de forma explícita – sob a forma de relações dos jogadores entre si. Ao mesmo tempo, o papel de “brinquedo” também é alterado. Seu conteúdo agora determina não apenas as ações das crianças em relação ao objeto, mas também suas relações em face de outros participantes do jogo. Esses últimos (os demais participantes) tornam-se também conteúdo da atividade lúdica, e neles se fixa o motivo do jogo. O que distingue os jogos são as diferentes ações relativas a outras pessoas e que se tornam a coisa principal (LURIA, 2006, p. 135).

Por isso constatamos, no primeiro momento, que o que motivou as crianças a participarem da tarefa foram as possibilidades de brincadeiras que elas deslumbraram realizar com as peças (em formato de patos) do jogo, com elas, encontraram a possibilidade de brincarem, imaginando situações diversas com os patos. Somente depois com as intervenções da pesquisadora é que elas voltaram a atenção para outras características do objeto e função do mesmo na situação proposta.

A partir dessas orientações, as crianças começaram a perceber algumas propriedades conceituais entre as diferenças e semelhanças existentes nas figuras, mas de modo inconstante, já que desviavam a atenção aos demais estímulos envolvidos como: a própria brincadeira; a dificuldade de passar a vez de jogar para o colega; o desejo impulsivo de virar todas as peças, para encontrar os pares rapidamente; a dificuldade de esperar a vez para jogar; a agitação nos movimentos corporais (permanecer sentado) e o choro diante da frustração de “perda”, quando

a criança percebia que o “monte” de peças conquistadas pelo(a) colega estava “maior” (e não com mais peças) que o dela.

Conforme retomávamos os combinados, reorganizávamos a disposição das peças e chamávamos a atenção das crianças para os objetivos da tarefa, explicando como se jogava e identificando, com o grupo, quais aspectos das figuras eram iguais e/ou diferentes, a comunicação entre nós e o grupo foi se ampliando, o que contribuiu, de forma significativa, para o envolvimento das crianças no jogo. Dessa forma, as crianças mantiveram, por mais tempo, a atenção e o controle dos movimentos corporais, emitindo respostas adequadas e percebendo detalhes do objeto não identificados antes das inferências do adulto. Essas intervenções possibilitaram às crianças agirem de um modo diferente, mais organizado com a situação problematizadora que a primeira vez, quando o jogo foi colocado à frente delas.

[...] é importante que se perceba que é da responsabilidade do adulto o estabelecimento de metas para o desenvolvimento das crianças, de modo que elas se integrem no seu grupo social. Porém, a falta de atenção ao modo como os sujeitos se mobilizam para aprender pode estar a inviabilizar a utilização do principal meio criado para educar na sociedade moderna: a escola (MOURA, 2007, p. 55).

Sendo a escola o lugar de premissa para a constituição de significados para aquilo que se aprende fora e dentro dela, precisamos repensar os modos de ensinar para que a linguagem matemática ganhe notoriedade na educação infantil e para fazer valer o princípio de que é possível (re)significar aquilo que é ensinado na escola (MOURA, 2007). Nesse sentido, não basta planejar as aulas, oferecer os materiais didáticos, jogos com regras, demais brincadeiras e aplicar as tarefas ou ainda organizar situações de ensino que envolvam a contagem de objetos e a imagem dos símbolos numéricos que representam quantidades, é preciso um planejamento que articule forma e conteúdo, que disponha de conhecimentos que interfiram, de modo direto e indireto, no processo de desenvolvimento das crianças (MARTINS, 2009).

Confirmando a tese, os conteúdos elencados para serem trabalhados com as crianças da educação infantil devem abarcar os conceitos imbuídos nos mais diversos tipos de linguagem, sendo uma delas a matemática, linguagem inerente à vida das crianças e que traz em si as possibilidades de inter-relações da criança com o meio, pois suas ações no movimento do controle de quantidades, sistematicamente direcionadas na atividade, promovem os avanços do psiquismo de bases naturais para culturais. Apoiados em Moura (2007), enfatizamos que compreender a matemática como um tipo de linguagem capaz de contribuir na formação das funções psíquicas.

[...] implica, na sua aprendizagem, que se dominem seus signos, as conexões entre eles e a sintaxe. Tratar a matemática como uma linguagem implica fazer com que a criança tenha um motivo para aprendê-la que defina as ações necessárias para a sua aprendizagem, que utilize instrumentos que lhe permitam ter acesso à linguagem matemática, para ter acesso a novos conhecimentos em que ela se faz presente. Isso significa que, ao estudá-la e aprendê-la, a criança irá adquirindo um modo de atuar frente a outros conhecimentos a serem adquiridos (MOURA, 2007, p. 61-62, tradução nossa).

Com isso, compreendemos que o ensino da matemática não deve ser reduzido ao pragmatismo em que está assentado, na maioria das instituições escolares, porém ainda é muito comum, nas escolas de educação infantil, o ensino da matemática pautado em contagens, dissociado do contexto histórico-social em que os conceitos matemáticos se constituíram e tornando-se um amontoado de palavras repetidas e memorizadas num frequente e contínuo processo mecanizado do ensino da linguagem matemática (MOURA, 2007).

Referente a essa problemática, observamos que as contagens, recitações e registros dos símbolos numéricos foram frequentes no desenvolvimento das tarefas, em especial nesse episódio (Criança em situação de tarefa organizada pela professora) em que as situações eram organizadas pela professora, parecendo ser este o principal objetivo a ser alcançado no planejamento organizado pela docente: contar e relacionar as quantidades de um a nove, mais a inclusão do zero como um símbolo numérico que acompanha outro a partir da quantidade dez.

Esse fato também se evidenciou em algumas práticas pedagógicas diárias, como a realização da chamada em que a professora contava as crianças presentes e ausentes. Essa ação de contagem das coisas era frequentemente solicitada às crianças pela professora, tarefa já determinada em todas as situações de ensino, o que restringe e/ou dificulta o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, uma vez que o ensino direcionado de forma direta, sem problematização, não mobiliza as crianças para as percepções acerca do que está sendo estudado.

Diferente disso, as crianças lidam com a linguagem matemática, percebendo tudo ao seu entorno, nas mais diversas situações do cotidiano, por meio dos sentidos, armazenando as características (formas, cores, tamanhos, texturas, relação de quantidades, espessura etc.) daquilo que percebem e manifestando, com gestos e/ou palavras, as expressões do seu pensamento, daquilo que sentiram e perceberam.

Para isso, é preciso propor situações em que as crianças estejam, de fato, envolvidas no processo de execução da tarefa, em constante movimento do pensamento nas relações que o adulto estabelece entre elas e o conteúdo e, nesse caso, o professor partir daquilo que é de maior

interesse das crianças, as brincadeiras e jogos, com ou sem regras, organizados na atividade dominante “jogo de papéis”.

Orientando e intervindo para que as crianças percebam regularidades e particularidades do fenômeno, o professor promove, na criança, o desenvolvimento das funções psíquicas em formação: sensação, percepção, atenção, memória, linguagem, pensamento, imaginação, emoção e sentimento, ou seja, no movimento de controle das quantidades, variadas grandezas e formas, o professor mobiliza a criança a se manifestar por meio de uma linguagem que é inerente à vida delas, então, suas manifestações se tornam expressões cada vez mais precisas do seu pensamento em processo de desenvolvimento.

Mesmo as tarefas sendo antecipadamente planejadas pela professora, estas não tiveram sentido para as crianças, isso porque foram exploradas sem problematizações, como já vimos. Verificamos que a prática direta de ensino não tinha sentido para as crianças, algumas se envolviam em conversas paralelas com os colegas, levantavam do lugar o tempo todo, outras entravam em conflito entre si por qualquer motivo e algumas emitiam respostas difusas por tentativa e erro. Também havia aquelas que pediam silêncio, tentando ouvir a professora, ou se esforçavam para responder corretamente ao que ela perguntava, mas não percebemos atenção necessária da maioria das crianças para o assunto em discussão.

Mais uma vez, a atenção é condição para as percepções, assim como o direcionamento das percepções auxilia no desenvolvimento, ampliação e manutenção da atenção em formação na criança de três-quatro anos de idade, ou seja, a criança não nasce atenta, mas é ensinada a focar em algo para perceber os elementos que constituem o objeto ou fato. Quanto a isso, Sforini (2004, p. 54-55) ressalta que trabalhar os conceitos implica em identificar que os objetos e os fenômenos pertencem a uma classificação.

Ao ensinar é preciso destacar e ordenar os principais atributos, designá-los mediante termos especiais ou certas formulações orais. [...] A partir dessas orientações conclui-se que o ensino assim concebido proporciona aos alunos situações em que possam interagir com os objetos ou descrições concretas. Nesse processo, o trabalho do professor é fundamental; é ele quem dirige a atenção dos alunos para as observações necessárias, orienta a análise e expõe o “vocábulo-termo”.

Nesse processo de formação da atenção, a criança da educação infantil precisará de intensas e contínuas intervenções sistematizadas, por meio de brincadeiras e jogos com regras, para aprenderem a perceber o seu entorno com mais interesse. Isso quer dizer que, se, na organização do ensino, forem desenvolvidas situações que criam a necessidade de a criança operar com os conceitos de controle de quantidades (comparação, percepção, classificação,

ordem etc.), utilizando-se de recursos objetivos para as ações operacionais e com organização intencional do professor, ela terá mais condições de internalizar e expressar o modo cultural de manifestação da linguagem matemática no futuro, como apresentam Araújo (2003), Moraes (2008), Lacanallo (2011), Moya (2015) e Locatelli (2015), ao discutirem a linguagem matemática nos primeiros anos de escolarização do ensino fundamental, apontando a organização do ensino sistematizado como mola propulsora para o desenvolvimento do pensamento teórico.

Nesse processo, é possível perceber os saltos qualitativos apresentados pela criança; o modo cada vez mais organizado com que a criança passa a se relacionar com o mundo à sua volta, manifestado na fala e na maneira de agir, são os indicativos de que ela está caminhando para a apropriação dos conceitos, revelam sua organização para o movimento do controle de quantidades, das diferentes grandezas e formas, como pudemos perceber nas situações que foram problematizadas com as crianças.

Os dados revelaram que, tanto nas situações espontâneas quanto naquelas organizadas pela professora, a presença do lúdico, nas atividades, é que motiva a criança, ela se interessa em resolver o problema, executar as tarefas, ela fica mais atenta aos propósitos da professora, desde que em pleno movimento na atividade, isso implica que a criança tem que estar inserida e envolvida plenamente nas situações, ou seja, ela precisa sentir necessidade para agir, necessidades que motivam nas crianças o seu desejo de brincar (ELKONIN, 1969; 1987; 2009; LEONTIEV, 2006).

Os episódios compostos por cenas apresentadas anteriormente (situações espontâneas e tarefas organizadas pela professora) retratam, no curso do desenvolvimento das crianças, as regularidades do período de desenvolvimento em questão, as relações que a criança estabelece com a realidade objetiva e suas ações frente às condições em que se processam as suas aprendizagens. Com isso, constatamos que a linguagem matemática faz parte da vida das crianças, como ação inerente ao seu desenvolvimento, mas precisa do outro para que essas ações sejam mobilizadoras do pensamento.

Diante disso, não podemos desconsiderar as difíceis condições de tempo e de espaço da instituição que contribuem com a fragmentação do trabalho escolar e falta de ações organizativas, mirando para o desenvolvimento das crianças em sua totalidade, nossa próxima discussão.

## 6 ATIVIDADE PARA O PROFESSOR OU A CRIANÇA EM ATIVIDADE? A TÍTULO DE CONCLUSÃO

Sob o direcionamento dos fundamentos teóricos abordados da Teoria Histórico-Cultural e ações metodológicas organizadas esperamos ter conseguido ultrapassar os limites da descrição dos fatos e analisar, em suas bases ontogenéticas, a apropriação da linguagem matemática como ação inerente à vida humana e que propulsiona a formação das funções psicológicas superiores. Do mesmo modo, também esperamos explicar o fenômeno, no seio de sua evolução, e, dele, evidenciar os aspectos do desenvolvimento infantil que direcionam para a aprendizagem das crianças.

O desvelamento de algumas regularidades e particularidades identificadas no percurso de desenvolvimento do controle do movimento quantitativo, realizado pela criança, trouxe à tona que a organização do ensino sistematizado de matemática torna o sujeito humanizado, ou seja, que os conhecimentos matemáticos se constituem, durante a trajetória escolar das crianças, efetivamente em instrumento do pensamento, quando a linguagem matemática é trabalhada enquanto instrumento simbólico que mobiliza e propulsiona as formas mais elaboradas de pensar sobre a realidade.

Para isso, é preciso que a criança esteja em constante movimento no interior da atividade que a motiva aprender, a se apropriar e fazer uso dos objetos, emitindo significados a eles como fazem os adultos (LEONTIEV, 2006). Nesse movimento, ficou evidente, nos episódios e cenas apresentados, que “jogo de papéis” é a atividade dominante que motiva as crianças, entre três e quatro anos de idade, a se expressarem no mundo por meio da linguagem matemática, já que seu interesse, nesse período do desenvolvimento, é a brincadeira, ou seja, ela quer brincar.

É no bojo do ato de brincar que os conceitos matemáticos devem ser explorados, isto é, ao comparar, classificar, medir, ordenar, empilhar, seriar, encaixar, recortar, colar, pular dentro, fora, encher, esvaziar, desenhar, alinhar, correr em círculo, linha reta, empurrar, subir, descer e tantas outras ações possíveis que podem e devem ser organizadas na brincadeira, a criança passa a fazer parte da cultura humana, assim como a cultura humana é incorporada nela, possibilitando-lhe a internalização dos modos de comportamento humano, dos seus pares mais desenvolvidos (PINO, 2005); a criança terá condições de aprender verdadeiramente, de superar e incorporar novas formas de pensar e modos mais evoluídos de agir no mundo.

Para a criança estar, de fato, em atividade, o professor precisa ter, como núcleo do seu trabalho, a organização do ensino de modo que domine os conteúdos a serem ensinados e a forma como a criança aprende e se desenvolve. No interior da ação inerente à vida delas,

controlando quantidades, diferentes grandezas e formas, as crianças aprendem a lidar com seu entorno de forma cada vez mais elaborada. Nesse percurso, verificamos que os adultos e as crianças fazem uso da linguagem matemática para se comunicar e organizar o cotidiano escolar nas situações espontâneas e planejadas pelo professor, isto é, na relação entre as crianças e os seus pares adultos e de mesma idade na escola, percebemos que os gestos e a fala são os mais utilizados em suas manifestações.

Reafirmamos que, quando as expressões do pensamento da criança, no movimento de controle quantitativo, são direcionadas para ações mais organizadas, promovem os avanços no processo de formação das funções psíquicas, o que pudemos confirmar com as inferências realizadas pela pesquisadora nas situações espontâneas e planejadas pela professora, conforme apresentadas nos episódios e cenas, em que as crianças, com intervenção do adulto, conseguiram perceber melhor as características dos objetos, esforçaram-se em buscar, na memória, referências em objetos e fatos que puderam auxiliar na resolução do problema, além de termos vocabulares que evidenciaram o que ela estava querendo dizer.

Com isso, 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, como faziam os homens das sociedades primitivas, denominado por Vigotski e Luria (1996) de “método concreto de contagem”, ou seja, modo concreto de controlar as quantidades, variadas grandezas e formas, conseguiam 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. É nesse processo que se criam as necessidades essenciais como fonte verdadeira da apropriação e desenvolvimento da linguagem matemática (VIGOTSKI; LURIA, 1996).

Ao lidar com os conceitos no cotidiano escolar em situações de jogo de papéis, manipulando objetos e reproduzindo as vivências do mundo adulto, a criança amplia os termos vocabulares que constituem a linguagem matemática e atua, de modo mais preciso, com os objetos, ao mesmo tempo em que o aprimoramento da linguagem e de suas ações possibilita que ela volte a agir no mundo circundante de modo diferente e mais elaborado que a vez anterior a esta. Porém nossos estudos apontam que a falta de elementos próprios da linguagem matemática pelas crianças muitas vezes é decorrente da restrita relação estabelecida com o seu entorno, fato que não lhe permite evocar, na imagem psíquica, o que foi sentido, percebido e atentado do fenômeno. Considerando a formação do psiquismo dos homens na atividade,

Moura (2004) orienta que a integração no meio é uma forma de compreender o movimento que o produz.

Diante disso, é importante ressaltar que, quando organizamos qual seria o caminho percorrido pela pesquisa, não tínhamos a intenção de investigar a organização do trabalho educativo, proposto pela professora, mas as manifestações da linguagem matemática pelas crianças da educação infantil, ou seja, verificar, nas ações inerentes à sua vida no processo de controlar quantidades, variadas grandezas e formas, indicativos de que essa linguagem contribui na formação das funções psicológicas superiores. Porém, quando fomos a campo, as objetivações presentes e vivenciadas no cotidiano escolar mostraram que não é possível desvincular as condições objetivas que permeiam a organização do ensino do processo de formação das funções psíquicas, pois um está imbricado no outro e mantêm uma relação ativa.

Quanto a isso, além das dificuldades de organização do tempo e do espaço, constatadas na rotina escolar das crianças, observamos a preocupação da professora com o cumprimento dos conteúdos programados no currículo e busca de diferentes formas de sua aplicação, mas, embora ela planeje a sua aula e organize previamente as tarefas por meio de brincadeiras e jogos com regras, percebemos que, nas intervenções realizadas no movimento de execução das situações de ensino e aprendizagem, as crianças pouco participam ativamente da aula e, quando participam, as orientações não caminham para a superação das ações sem sentido; não impulsionam as crianças a desejarem aprender; prestarem atenção, ouvirem a professora e perguntarem sobre as coisas.

Quando havia perguntas às crianças por parte da professora, estas eram objetivas com respostas de “sim” e/ou “não” e nunca ultrapassavam as percepções aparentes do objeto de estudo e, quando as perguntas partiam das crianças à professora, as repostas eram imediatas com um fim em si mesmas. A participação das crianças, nas discussões e na realização das atividades escolares (tarefas de registro, jogos, brincadeiras, diálogos direcionados em roda etc.) era restrita e sem ações que contribuíssem com os avanços dos conhecimentos trazidos pela criança, ou seja, que promovessem as mudanças necessárias no modo como a criança se relaciona com os objetos e fenômenos.

Mesmo a professora incluindo o jogo com regras, brincadeiras, histórias e material manipulável em seu planejamento de aula, as crianças não alcançaram os objetivos propostos por ela, pois, conforme já pontuamos, a forma de ensino direto não as motivou a desejarem aprender. Além disso, as condições objetivas, como o restrito espaço físico e a organização da rotina escolar focada mais nos cuidados (sono, higiene e alimentação) que no ensino, também

dificultam as apropriações das crianças, ponto inicial de nossas discussões, quando apresentamos a instituição escolar e suas objetivações.

Ressaltamos que a educação escolar é condição para o desenvolvimento das funções psíquicas das crianças, mas, para isso, o ensino deve ser organizado de modo que elas estabeleçam interconexões com a realidade circundante e em condições adequadas para isso. Diferente disso, percebemos que predominam, na prática da professora, as ações de rotina que as crianças já incorporaram (alimentar-se, ir ao banheiro, tomar água, deitar com autonomia para dormir, guardar os próprios pertences etc.) e que são apenas observadas e acompanhadas pela professora.

No cotidiano da educação infantil, as necessidades de alimentação, higiene, sono, organização do ambiente e outras que visam ao bem-estar, principalmente físico das crianças, não devem sobrepor o ensino de um amplo repertório de conhecimento “[...] cujos sentidos sirvam de base para suas aquisições cognitivas e fundamentos para suas atividades intelectuais” (BARBOSA, 2012, p. 109). Nesse sentido, fazemos nossas as palavras de Silva (2009, p. 44) de que o cuidar deve ser compreendido como “produção do humano no corpo da criança”, ou seja, o cuidado com as crianças deve ser parte de todo o processo de formação integral delas, o qual deve abarcar o desenvolvimento físico, biológico, psicológico e social e não apenas como educação para a aquisição de sua autonomia.

Percebemos, por exemplo, que há muito tempo de espera no início da manhã pela chegada das crianças, período em que elas ficam “des-orientadas”, no sentido de não participarem de alguma situação de ensino organizada pela professora; permanecem sobre os colchonetes, esperando a limpeza da sala ou dentro dela, em roda, durante uma hora (07h às 08h), tempo em que os pais são autorizados a deixarem seus filhos na escola antes de os portões serem fechados e nenhuma criança mais ter acesso ao espaço escolar. A longa “espera” causa indisciplina, inquietação e desatenção por parte das crianças que começam o dia agitadas ou sonolentas, algumas choram e precisam de acalanto. Mesmo havendo brincadeiras nesses momentos, estas eram organizadas pelas próprias crianças, logo, não eram conduzidas pela professora de modo a proporcionar o aprendizado delas. Presenciamos o espontâneo com fim em si mesmo.

Por outro lado, sabemos que a professora teria dificuldade em preparar, nesse momento, o trabalho educativo com ações que propiciassem a participação de todas as crianças, já que elas chegavam, aos poucos, carregadas pelas mãos dos pais. A professora precisa se ausentar do grupo de crianças presentes o tempo todo para receber cada uma delas e atender às famílias. Porém é necessário buscar estratégias de ensino e, muitas vezes, reorganizar a rotina escolar

para que o trabalho, na educação infantil, caminhe a favor do desenvolvimento pleno das crianças, pois a inserção de conteúdos escolar, imbuídos de conceitos, nas brincadeiras espontâneas das crianças, propicia as mudanças esperadas, os saltos qualitativos na fala e nos modos de agir com os objetos e situações do mundo adulto.

Do mesmo modo, as saídas para café da manhã e almoço (café da tarde e jantar no período vespertino): frequentemente, as crianças iniciam as tarefas e, logo depois, precisam se ausentar para cumprir os horários de alimentação sem concluí-las. Muitas vezes, a professora não consegue prosseguir com seus objetivos do dia pela falta de “tempo” e atrasos de outras turmas na logística de entrada e saída do refeitório. Nesse contexto, também em situações de cuidados, a linguagem matemática é manifestada pelas crianças ao perceberem, por exemplo, que, no prato do colega, há “mais” de algum alimento que no seu; pedindo para se deitar “ao lado” de tal colega; organizando os calçados aos pares (noção de igual e diferente) dos colegas que os deixam espalhados; dizendo que tomou duas canetas de água e tantas outras de expressão dos termos e/ou ideias matemáticas.

Diante disso, constatamos que as tarefas cotidianas são desvinculadas do propósito de ensino escolar sistematizado, pois estão direcionadas para a formação de hábitos e cuidados, o que denota sua maior valorização, já que tais tarefas têm caráter “educativo”, ou seja, as crianças repetem as mesmas ações todos os dias sem ajuda, mas não sabem por que o fazem. Simplesmente as realizam sem motivação ou alteração em sua forma de participar, uma vez que as intervenções da professora são limitadas ou não existem, e as crianças são apenas assistidas.

[...] o fato de as crianças realizarem as atividades de rotina, principalmente as de higiene e refeição, sozinhas significa que se tratam de atividades sobre as quais elas detêm um perfeito domínio, sabem em que sequência elas acontecem e por isso as realizam sem a intervenção das professoras, que por sua vez concebem essas atividades seguindo a mesma lógica: como há domínio pelas crianças, não necessidade de intervenção (BARBOSA, 2012, p. 123).

Considerando que, para se desenvolver, é necessário aprender (VIGOTSKI, 2000), sabemos que as crianças não aprendem reproduzindo as mesmas ações repetidas vezes, pelo menos quando compreendemos o homem como um ser histórico e social. De acordo com os princípios vigotskianos, o sujeito não se desenvolve a partir das relações estabelecidas diretamente com a realidade, mas por incorporação de formas mais elaboradas de pensar e agir com os fenômenos, superando o modo pragmático e mecânico de lidar com o seu entorno. Para Leontiev (1972), nesse período do desenvolvimento, a imitação da criança, acompanhada

das intervenções do professor, vai tomando formas mais elaboradas, ou seja, seu comportamento vai se distanciando da forma natural de atuar no mundo e assumindo modos mais precisos de se expressar, tornando-se, ao longo do desenvolvimento futuro, manifestações culturais.

Ainda em relação ao tempo e espaço da instituição, o espaço físico da sala de aula é restrito para o número de crianças, por isso o movimento diário de ora empilha mesas e ora as distribui na sala, assim como os colchonetes, também impõe que as crianças fiquem “esperando” a arrumação enquanto a professora organiza o ambiente. Sem professora auxiliar para contribuir na organização da rotina e acompanhamento no momento de execução das brincadeiras, jogos e demais tarefas pedagógicas, fica difícil para a professora administrar o tempo com melhor aproveitamento.

É preciso que a escola, como um todo, repense essas questões e reorganize o trabalho educativo; a equipe pedagógica e todos os profissionais da instituição (coordenação, direção, zeladoria etc.) são responsáveis pela formação das crianças. Tomando as palavras de Sforni (2004, p. 21), as crianças não escolhem

[...] os elementos de sua constituição, mas se apropria daqueles que o meio social lhe oferece. Quanto mais isolado for seu grupo social e mais rudimentares forem os meios de interação com a natureza, menos e mais simples serão os elementos culturais necessários à sua constituição como ser social e mais diretos serão os meios de aquisição desses elementos culturais. Contrariamente, quanto mais universalizadas forem as relações sociais e quanto mais elaborados os instrumentos e signos criados na interação dos homens entre si e com a natureza, mais complexos serão os elementos culturais que cada sujeito deverá dominar e mais indiretas serão as formas de apropriação.

Por isso, na escola, o trabalho educativo deve ser organizado sob a atividade que mantenha a criança vinculada à realidade circundante. Nesse processo, posicionamos o controle de quantidades, grandezas e formas como ação inerente à atividade humana, logo, à vida das crianças, capaz de desenvolver as funções psíquicas superiores. Mas é importante que, na organização do ensino, a matemática seja concebida como uma linguagem que orienta dialeticamente para as apropriações dos conceitos e formação do pensamento abstrato. Para isso, os conceitos devem ser trabalhados sistematicamente, desde tenra idade da criança inserida na escola, considerando a atividade que a conduz para essa direção, ou seja, “[...] para se apropriar de um objeto ou fenômeno, há que efetuar atividade correspondente à que é concretizada no objeto ou fenômeno considerado” (LEONTIEV, 1972, p. 341).

Nesse contexto, conferimos que as crianças entre três-quatro anos de idade podem apresentar, na escola, linguagem e comportamento difuso para expressarem suas ideias, pois trazem, do ambiente familiar, suas percepções mais elementares de mundo. Então, o ensino escolar deve colocar a criança em atividade e o professor como responsável no direcionamento desse processo. A atividade não deve ser pensada para ele, mas organizada por ele e vivenciada ativamente pelas crianças para que elas consigam adquirir as aprendizagens dos conceitos enraizados nas diversas ciências, os quais são necessários para elas expressarem, em sua linguagem e ações, os modos cada vez mais aprimorados do ser humanizado.

Com isso, reafirmamos nossa tese de que, por meio da apropriação dos conhecimentos matemáticos, os sujeitos são capazes de formar as funções psíquicas humanas, garantir o seu desenvolvimento e melhor inserção no contexto histórico e social, isto é, ao organizar o mundo, controlando os diferentes movimentos quantitativos, grandezas e formas, o homem constitui e reflete a imagem subjetiva da realidade objetiva.

Nesse caso, nossos estudos apontam que a criança, por si mesma, não adquire os conhecimentos da linguagem matemática que engendram o seu desenvolvimento. Chega à escola, munida de expressões da linguagem matemática, ainda que de forma difusa, que norteiam suas ações, tanto nas situações organizadas intencionalmente pela professora quanto nos momentos propostos sem intervenções sistematizadas. A necessidade das crianças em fazer parte da vida adulta e se apropriar da cultura humana produzida historicamente sinaliza as possibilidades de intervenções que podem ser organizadas pelo professor para a superação das formas pragmáticas em que assentam as ações das crianças, ao tentarem resolver os problemas da vida diária ou nas tarefas escolares, controlando quantidades e percebendo as relações estabelecidas entre as diferentes grandezas.

Concordamos com Sformi (2004) em relação ao fato de que os órgãos governamentais não estão muito empenhados em garantir que a escola exerça a sua função educativa, evidências que expomos no capítulo três, ao discutirmos a falta de clareza, nos documentos oficiais, quanto a quais conteúdos trabalhar na educação infantil, para qual período do desenvolvimento se destinam e como devem ser ensinados. Além disso, a autora assevera que as concepções inatistas e ambientalistas são evidenciadas na academia e corroboradas socialmente como uma espécie de “senso comum”, fazendo parte da formação do professor e, na sequência, em sua atuação na sala de aula.

Sendo o professor parte desse processo e fruto de uma formação acadêmica fragmentada e esvaziada, é impossível não olhar para a prática educativa que reflete o esvaziamento que ele carrega em seu interior e foi isso que presenciamos: a prática profissional, pautada na

predominância de conhecimentos da vida cotidiana, reduzida às necessidades incorporadas pelo professor da forma como foram determinadas pelas relações sociais imediatas (DANDOLINI; ARCE; 2009). Constatamos a necessidade de domínio teórico-metodológico da professora para que ela pudesse trabalhar conteúdo e forma de modo articulado, considerando o período de desenvolvimento das crianças e como elas aprendem.

Concordamos com Dandolini e Arce (2009, p. 65) quanto ao fato de que existe, no campo da formação docente, uma “[...] restrita preocupação com as questões epistemológicas da prática dos professores, desconsiderando os pressupostos ontológicos”, pelas políticas públicas brasileiras, mas isto seria outra discussão que não nos enveredamos nesse momento a ampliar, mas ressaltar a importância da formação docente, pautada nas relações historicamente constituídas e mediatizadas pelos signos e instrumentos da cultura, possibilitando ao sujeito a apropriação da síntese das múltiplas determinações.

Embora nossa intenção, inicialmente, nesta pesquisa, não fosse avaliar as ações da professora e a organização do trabalho educativo que ela desenvolve em sala de aula, ficou evidente, no processo de investigação, que o conteúdo se mostrou necessário ao processo de ensino e aprendizagem, mas a forma de ensiná-lo; o modo como a professora o explorou não mobilizou as crianças a estabelecerem relações entre os conceitos matemáticos de modo que elas se relacionassem com os conceitos por meio das operações racionais de comparação, classificação, seriação e outras operações mentais; restringiu-se, apenas, à apresentação dos mesmos.

De acordo com os dados levantados, o trabalho educativo deve ser caracterizado como práxis, ou seja, conteúdo e forma devem estar dialeticamente articulados; as ações devem ser desenvolvidas intencionalmente pelo professor de modo que influenciem no processo de ensino e de aprendizagem das crianças; deve ser um processo sistematicamente organizado em que se consideram o período de desenvolvimento das crianças, a atividade dominante e as características gerais do desenvolvimento em curso. Isso foi constatado com as inferências da pesquisadora nas situações espontâneas e naquelas planejadas pela professora, momento em que as crianças se manifestaram de modo mais organizado, com maior interesse naquilo que estava sendo proposto e apresentaram ações menos difusas.

Nesse caso, a atividade dominante “jogo de papéis” é o que direciona, para Elkonin (1969; 1987), as ações das crianças para a formação das funções psíquicas, logo, não basta apenas o professor colocar as crianças em situações de jogo pedagógico e brincadeiras de faz de conta, é preciso jogar e brincar com elas, lançar desafios e colocá-las em atividade, mas como fazer isso? Como vimos, nos episódios e cenas, é necessário que as intervenções da

professora, de fato, coloquem o pensamento das crianças em movimento quando estiverem inseridas nas brincadeiras e estas, nelas, por meio de ações em que possam classificar, ordenar, seriar, empilhar, comparar, desenhar, correr, medir, colar, recortar, verbalizar, relatar, observar, manusear, enfim, participar ativamente de todo o trabalho educativo, proposto na escola e, nesse processo, o professor é quem conduz a sua aprendizagem sem fazer por ela, mas direcionando as suas manifestações com vistas à apropriação dos conceitos científicos no curso do seu desenvolvimento.

Nessa direção, Vigotski (2000) revela que é preciso desnaturalizar as aprendizagens adquiridas na infância e pensar na formação dos indivíduos como um processo humanizador. Ancoradas nesse pressuposto, Arce e Martins (2009, p. 16) ressaltam que o desenvolvimento da linguagem infantil se constitui “pelas condições sociais objetivas nas quais se processa”. Então, as necessidades que motivam as crianças da educação infantil a controlarem quantidades e se organizarem no tempo e no espaço são aquelas criadas intencionalmente pelo professor.

A criança não estabelece, por si mesma, as relações com os fenômenos à sua volta, é o professor, em situações de ensino, organizadas na atividade, quem direciona as ações das crianças, é ele quem problematiza as situações e orienta o pensamento delas para formas cada vez menos pragmáticas de lidar com a realidade, mas são as crianças que devem agir com os procedimentos e estratégias amplamente pensadas pelo professor. Por isso as ações propositivas, na educação infantil, devem ter intervenções diretas e constantes do professor com as crianças em atividade; trabalhar os conteúdos propostos, de forma que estes contribuam para que as manifestações das crianças estejam carregadas de sentido, e modos de agir mais organizados do pensamento.

Diante disso, consideramos que o ensino escolar, proposto por Vigotski e seus colaboradores, como condição para o desenvolvimento pleno do sujeito, e o professor, como aquele que “porta os signos e instrumentos” (MARTINS, 2013a) que medeiam os conhecimentos científicos com as crianças, deve ser mais bem explicitado, pois os pressupostos, à luz da Teoria Histórico-Cultural, não aparecem nas proposições organizadas para o ensino na educação infantil, em especial a linguagem matemática. Vigotski (1931) considera que os instrumentos auxiliam o ser humano em sua relação com a natureza e os signos também assumem esse papel à medida que ampliam o desenvolvimento das funções racionais, ou seja, a capacidade de raciocinar, memorizar, imaginar, planejar, perceber, atentar etc. No processo de apropriação dos conceitos imbuídos nas diferentes formas de expressão do pensamento, temos a matemática, constituída sob as leis do processo de humanização, como um tipo de

linguagem que contribui no desenvolvimento das referidas e demais funções psíquicas superiores.

Na educação infantil, o ensino dessa linguagem, que já faz parte da vida das crianças antes mesmo de ela entrar na escola, deve inseri-la na atividade de forma que ela se relacione com os conceitos presentes nos conhecimentos trabalhados na atividade dominante que conduz o seu desenvolvimento. Ao operar com os instrumentos e os signos, sob orientação do adulto, a criança consegue organizar melhor suas ações e expressões do pensamento, conforme constatamos nos episódios, os quais revelam, nas manifestações das crianças no movimento do controle de quantidades, tanto nas atividades espontâneas, quanto no jogo de papéis e tarefas organizadas pela professora, o esforço delas de comunicarem aos seus pares seus desejos e insatisfações e, principalmente, sua necessidade de agir no mundo como fazem os adultos.

A partir dos estudos realizados, compreendemos que as relações entre a linguagem matemática e o desenvolvimento das funções psíquicas não ocorrem de modo natural, pois dependem para qual direção as ações das crianças serão orientadas na atividade. Por isso a necessidade de discutir a organização do ensino e trazer à tona alguns princípios que o orientam, pois, onde não há planejamento e sistematização, também não ocorrerão as aprendizagens esperadas e necessárias para o bom desenvolvimento (VIGOTSKI, 2000).

Os resultados da pesquisa mostram que esse tema não se esgota neste estudo, mas ampliam as possibilidades de discussões e proposições acerca do ensino da matemática na educação infantil como um tipo de linguagem capaz de gerar as necessidades que motivam as crianças a produzirem significados e sentidos, manifestados em palavras e ações cada vez mais aprimoradas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. S. **Da formação e do formar-se: a atividade de aprendizagem docente em uma escola pública.** 2003. 186 f. Tese (Doutorado em Educação: Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

ARCE, A. O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil e o espontaneísmo: (re)colocando o ensino como eixo norteador do trabalho. In: ARCE, A.; MARTINS, L. M. (Org.). **Quem tem medo de ensinar na educação infantil?** Em defesa do ato de ensinar. Campinas, SP: Alínea, 2010. p. 13-36.

ARCE, A.; MARTINS, L. M. (Org.). **Ensinando aos pequenos de zero a três anos.** Campinas, SP: Editora Alínea, 2009.

\_\_\_\_\_. A Educação Infantil e o Ensino Fundamental de Nove Anos. In: \_\_\_\_\_. (Org.). **Quem tem medo de ensinar na educação infantil?** Em defesa do ato de ensinar. Campinas, SP: Alínea, 2010. p. 37-62.

ARISTÓTELES. **Metafísica.** Livro Primeiro (Alpha). São Paulo: Loyola, 2002.

BARBOSA, E. M. Ensinar ou aprender? Uma caracterização das práticas educativas realizadas junto às crianças de 3 anos. In: ARCE, A.; JACOMELI, M. R. M. (Org.). **Educação Infantil versus educação escolar?** Entre a (des)escolarização e a precarização do trabalho pedagógico nas salas de aula. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 107-128.

BLAGONADEZHINA, L. V. Las emociones y los sentimientos. In: SMIRNOV, A. A. et al. **Psicología.** México: Editorial Grijalbo, 1969. p. 355-382.

BOYER, C. B.; MERZBACH, U. C. **História da matemática.** São Paulo: Blucher, 2012. Disponível em: <<http://www.blucher.com.br/editor/amostra/06415.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

BOZHOVICH, L. I. **La personalidad y su formación em la idade infantil:** investigações psicológicas. Playa, Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1976.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

CARAÇA, B. de J. **Conceitos fundamentais da matemática.** Lisboa: Tipografia Matemática, 1951. Disponível em: <[http://www.im.ufrj.br/nedir/disciplinas-Pagina/Caraca\\_ConceitosFundamentais.pdf](http://www.im.ufrj.br/nedir/disciplinas-Pagina/Caraca_ConceitosFundamentais.pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2015.

CASCAVEL. **Currículo Básico para a Escola Pública Municipal.** Departamento de Educação da Associação dos Municípios do Oeste do Paraná. Educação Infantil e Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Cascavel: MEC/AMOP, 2007.

CENTURIÓN, M. **Conteúdo e Metodologia da matemática: números e operações**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2002.

DANDOLINI, M. R.; ARCE, A. A formação de professores de educação infantil: algumas questões para se pensar a profissional que atuará com crianças de 0 a 3 anos. In: ARCE, A.; MARTINS, L. M. (Org.). **Ensinando aos pequenos de zero a três anos**. Campinas, SP: Alínea, 2009. p. 51-92.

DANTZIG, T. **Número: a linguagem da ciência**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización em la enseñanza**. Havana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

\_\_\_\_\_. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental**. Moscú: Editorial Progreso, 1988.

DIAS, M. da S. **Números e operações: elementos lógico-históricos para atividade de ensino**. Curitiba: Ibepex, 2011.

DICIONÁRIO ETIMOLÓGICO. **Etimologia e Origem das Palavras**. Disponível em: <<http://www.dicionarioetimologico.com.br/matematica/>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

DIENES, Z. P.; GOLDING, E. W. **Conjuntos, números e potências**. São Paulo: EPU, 1977.

ELKONIN, D. B. Desarrollo psíquico del niño desde el nacimiento hasta el ingreso en la escuela. In: SMIRNOV, A. A. et al. **Psicología**. México: Editorial Grijalbo, 1969. p. 504-522.

\_\_\_\_\_. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. In: DAVÍDOV, V.; SHUARE, M. (Org.). **La psicología evolutiva y pedagogia em la URSS: (antologia)**. Moscú: Editorial Progreso, 1987. p. 104-124.

\_\_\_\_\_. **Psicologia do jogo**. 2. ed. São Paulo: Editora WMF; Martins Fontes, 2009.

ENGELS, F. **Sobre o papel do trabalho na transformação do macaco em homem (1876)**. Disponível em: <<http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/macaco.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

GIARDINETTO, J. R. B. A Pedagogia Histórico-crítica (PHC) e a Educação Matemática: incursões teóricas, implicações pedagógicas (mini-Curso). In: CONGRESSO PEDAGOGIA HISTÓRICO-CRÍTICA: EDUCAÇÃO E DESENVOLVIMENTO HUMANO, 3., 2015. Bauru: UNESP, 2015.

GIARDINETTO, J. R. B.; MARIANI, J. M. O lúdico no ensino da matemática na perspectiva vigotskiana do desenvolvimento infantil. In: ARCE, A.; MARTINS, L. M. (Org.). **Quem tem medo de ensinar na Educação Infantil?** Em defesa do ato de ensinar. Campinas, SP: Editora Alínea, 2010. p. 185-218.

HEDEGAARD, M. A zona de desenvolvimento proximal como base para o ensino. In: HARRY, D. **Uma introdução a Vygotsky**. São Paulo: Edições Loyola, 2002. p. 199-228.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. de S. **Minidicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa. 3. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

IFRAH, G. **Os números**: a história de uma grande invenção. Paris: Ed. Seghers, 1981. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAR9UAB/georges-ifrah-os-numeros>>. Acesso em: 8 fev. 2015.

IGNATIEV, E. I. La imaginación. In: SMIRNOV, A. A. et al. **Psicología**. México: Editorial Grijalbo, 1969. p. 308-338.

KALMYKOVA, Z. I. Pressupostos psicológicos para uma melhor aprendizagem da resolução de problemas aritméticos. In: LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N.; VIGOTSKY, L. S. et al. **Psicologia e Pedagogia II**: investigações experimentais sobre problemas didáticos específicos. Lisboa: Editorial Estampa, 1977. p. 9-26.

KONDER, L. **Marx**: vida e obra. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

\_\_\_\_\_. **Marxismo e alienação**: contribuição para um estudo do conceito marxista de alienação. São Paulo: Expressão Popular, 2009.

KOSTIUK, G. S. Alguns aspectos da relação recíproca entre educação e desenvolvimento da personalidade. In: LEONTIEV, A. N. et al. **Psicologia e Pedagogia**: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento. São Paulo: Centauro, 2005. p. 43-62.

LACANALLO, L. F. **O jogo no Ensino da Matemática**: contribuições para o desenvolvimento do pensamento teórico. 2011. 218 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

LAZARETTI, L. M. **D. B. Elkonin**: vida e obra de um autor da psicologia histórico-cultural. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

LEONTIEV, A. N. Desarrollo de la psiquis. La conciencia humana. In: SMIRNOV, A. A. et al. **Psicología**. México: Editorial Grijalbo, 1969a. p. 74-94.

\_\_\_\_\_. Las necesidades y los motivos de la actividad. In: SMIRNOV, A. A. et al. **Psicología**. México: Editorial Grijalbo, 1969b. p. 341-354.

\_\_\_\_\_. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Editora Moraes, 1972.

\_\_\_\_\_. El desarrollo psíquico del niño en la edad preescolar. In: DAVÍDOV, V.; SHUARE, M. (Org.). **La psicología evolutiva y pedagogia em la URSS**: antologia. Moscú: Editorial Progreso, 1987. p. 57-70.

LEONTIEV, A. N. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental. In: \_\_\_\_\_ et al. **Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Centauro, 2005. p. 87-106.

\_\_\_\_\_. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2006. p. 119-142.

LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M. da M. Vasily Vasilyevich Davydov: a escola e a formação do pensamento teórico-científico. In: LONGAREZI, A. M.; PUENTES, R. V. (Org.). **Ensino desenvolvimental: vida, pensamento e obra dos principais representantes russos**. Uberlândia: EDUFU, 2013. p. 315-350.

LÍSINA, M. La génesis de las formas de comunicación em los niños. In: DAVIDOV, V.; SHUARE, M. (Org.). **La psicología evolutiva y pedagogia em la URSS: antologia**. Moscú: Editorial Progreso, 1987. p. 274-298.

LOCATELLI, S. C. **O Ensino de Geometria: o que revelam as tarefas escolares?** 2015. 148 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

LURIA, A. R. **Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1986.

\_\_\_\_\_. **Curso de psicologia geral: atenção e memória**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1991. v. 3. Disponível em: <<http://pt.notices-pdf.com/curso-de-psicologia-geral-volume-1-luria-pdf.html#a0>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

\_\_\_\_\_. O papel da formação de conexões temporais e a regulação do comportamento em crianças normais e oligofrênicas. In: LEONTIEV, A. N. et al. **Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Centauro, 2005. p. 107-125.

\_\_\_\_\_. A Psicologia Experimental e o Desenvolvimento Infantil. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2006. p. 85-102.

\_\_\_\_\_. Generalização e abstração. In: LURIA, A. R. **Desenvolvimento cognitivo: seus fundamentos culturais e sociais**. São Paulo: Ícone, 2008. p. 65-134.

MARTINS, L. M. As aparências enganam: divergências entre o materialismo histórico dialético e as abordagens qualitativas de pesquisa. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 4., 2006. **Anais...**, Caxambu, v. 29, p. 1-17, 2006. Disponível em: <<http://29reuniao.anped.org.br/trabalhos/trabalho/GT17-2042--Int.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2015.

\_\_\_\_\_. O ensino e o desenvolvimento da criança de zero a três anos. In: ARCE, A.; MARTINS, L. M. (Org.). **Ensinando aos pequenos de zero a três anos**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2009. p. 93-122.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar**: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. Campinas, SP: Autores Associados, 2013a.

\_\_\_\_\_. Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para a Pedagogia Histórico-Crítica. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 52, p. 286-300. set. 2013b. Disponível em: <<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/histedbr/article/view/5354/4641>>. Acesso em: 20 jul. 2015.

MARTINS, L. M.; ARCE, A. A Educação Infantil e o Ensino Fundamental de Nove Anos. In: ARCE, A.; MARTINS, L. M. (Org.). **Quem tem medo de ensinar na Educação Infantil?** Em defesa do ato de ensinar. Campinas, SP: Editora Alínea, 2010. p. 37-62.

MARX, K. **Para a crítica da economia política**. Moscovo: Edições Progresso Lisboa, 1982. Disponível em: <<https://www.marxists.org/portugues/marx/1859/01/prefacio.htm>>. Acesso em: 13 maio 2015.

MOL, R. S. **Introdução à história da matemática**. Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013.

MORAES, S. P. G. de. **Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática**: contribuições da teoria histórico-cultural. 2008. 261 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MOURA, M. O. de (Coord.). **Organizando a contagem em sistemas**. Programa de Formação Continuada. São Paulo: Fundação de Apoio à Faculdade de Educação/USP: 2003.

\_\_\_\_\_. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BABOSA, R. L. L. (Org.). **Trajetórias e perspectivas da formação de educadores**. São Paulo: UNESP, 2004. p. 257-284.

\_\_\_\_\_. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M. da R.; AZEVEDO, M. da G. **Educação matemática na infância**: abordagens e desafios. Serzedo, Vila Nova de Gaia: Edições Gailivro, 2007. p. 40-63.

\_\_\_\_\_. et al. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010. Disponível em: <[http://www.academia.edu/9727221/ATIVIDADE\\_ORIENTADORA\\_DE\\_ENSINO\\_unidade\\_entre\\_ensino\\_e\\_aprendizagem](http://www.academia.edu/9727221/ATIVIDADE_ORIENTADORA_DE_ENSINO_unidade_entre_ensino_e_aprendizagem)>. Acesso em: 25 maio 2015.

MOYA, P. T. **Princípios para a organização do ensino de matemática no primeiro ano do ensino fundamental**. 2015. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin**: formação de conceitos e princípios didáticos. Brasília, DF: Liber Livro, 2009.

OLIVEIRA, B. A dialética do singular-particular-universal. In: ENCONTRO DE PSICOLOGIA SOCIAL COMUNITÁRIA SOBRE O TEMA O MÉTODO MATERIALISTA HISTÓRICO-DIALÉTICO, 5., 2011. **Anais...** Bauru: Abrapso - Núcleo Bauru e o Departamento de Psicologia da Faculdade de Ciências. UNESP, 2011. p. 1-21. Disponível em: <<http://stoa.usp.br/gepespp/files/3115/17336/ADialeticaDoSingularParticularUniversal.pdf>>. Acesso em: 8 maio 2015.

PASQUALINI, J. C. Periodização do desenvolvimento psíquico à luz da escola de Vigotski: a Teoria Histórico-Cultural do desenvolvimento infantil e suas implicações pedagógicas. In: MARSIGLIA, A. G. (Org.). **Infância e pedagogia histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2013. p. 71-97.

PINO, A. **As marcas do humano**: às origens da constituição cultural da criança na perspectiva de Lev S. Vigotski. São Paulo: Cortez, 2005.

PMM. Prefeitura Municipal de Maringá, **Currículo da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Maringá: Prefeitura do Município de Maringá. Secretaria Municipal de Educação, 2012.

POLÔNIO, F. de C. et al. O uso de jogos no ensino da matemática e da escrita. In: RIBEIRO, M. J. L.; SILVA, T. dos S. A. da; CINTRA, E. P. de U. (Org.). **Tópicos especiais em educação**: reflexões e práticas, Maringá: EDUEM, 2012. p. 121-132.

PRADO, A. E. F. G.; AZEVEDO, H. H. O. A. Currículo para a educação infantil: argumentos acadêmicos e propostas de “educação para crianças de 0 a 5 anos. In: ARCE, A.; JACOMELI, M. R. M. (Org.). **Educação Infantil versus educação escolar?** Entre a (des)escolarização e a apreciação do trabalho pedagógico nas salas de aula. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 33-52.

SÁNCHEZ, V. A. **Filosofia da práxis**. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales – CLACSO. São Paulo: Expressão Popular, Brasil, 2007.

SAUTOY, M. du. **A História da Matemática** – Parte 1: a história do universo. Produção de BBC e Open University. Direção de SAUTOY, Marcus du. Inglaterra: UNIVESP TV. 58 min. Publicado em 3 out. 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=BWtrVYNS3BI>>. Acesso em: 13 fev. 2015.

SAVIANI, N. Educação Infantil *versus* educação escolar: implicações curriculares de uma (falsa) oposição. In: ARCE, A.; JACOMELI, M. R. M. (Org.). **Educação infantil versus educação escolar?** Entre a (des)escolarização e a precarização do trabalho pedagógico nas salas de aula. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 53-79.

\_\_\_\_\_. Infância e Pedagogia Histórico-Crítica. In: MARSIGLIA, A. C. G. (Org.). **Infância e pedagogia histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2013. p. 247-280.

SFORNI, M. S. de F. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino**: contribuições da teoria da atividade. Araraquara: JM Editora, 2004.

SILVA, D. A. S. M.; CARVALHO, C. B. de; PEREIRA, J. P.: SOUSA, M. C. O sentido “da” e “na” matemática. **Cadernos da Pedagogia**, São Carlos, ano 2, v. 2, n. 4, p. 68-73, ago./dez. 2008. Disponível em: <<http://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/102/59>>. Acesso em: 1 abr. 2015.

SILVA, J. C. O que o cotidiano das instituições de educação infantil nos revela? O espontaneísmo e o ensino. In: ARCE, A.; MARTINS, L. M. **Ensinando aos pequenos de zero a três anos**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2009. p. 21-50.

SILVA, M. D. F. da; MENDES, I. A. A intencionalidade no fazer matemática: um paralelo entre os “discursos” da história e a sociologia da matemática. **Revista Brasileira de História da Matemática**, Florianópolis, v. 13, n. 27, p. 33-53, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/160858/3%20-%20Deusa%20-%20Iran.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 18 jun. 2015.

SILVA, S. S. **Matemática na infância**: uma construção de diferentes olhares. 2008. 234 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-09102008-110934/pt-br.php>>. Acesso em: 12 jul. 2015.

SOKOLOV, A. N. La memoria. In: SMIRNOV, A. A. et al. **Psicologia**. México: Editorial Grijalbo, 1969. p. 201-231.

TALIZINA, N. F. **La formación de las habilidades del pensamiento matemático**. México: Facultad de Psicología, San Luis Potosí, S. L. P. Editorial Universitaria Potosina, 2001.

TULESKI, S. C. **Vygotski**: a construção de uma psicologia marxista. Maringá: Eduem, 2002.

VENGUER, L. A. **La enseñanza y el desarrollo psíquico**. Temas de Psicología Preescolar. Tomo I. Vedado, La Habana: Instituto Cubano del Libro Editorial Científico-Técnico, 1976.

VYGOTSKY, L. S. **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores**. Obras Escogidas Tomo III. Academia de Ciencias Pedagógicas de la URSS, 1931. Disponível em: <<http://www.papelesdesociedad.info/IMG/pdf/vygotsky-obras-escogidas-tomo-3.pdf>>. Acesso em: 21 jul. 2015.

\_\_\_\_\_. **Obras escorridas**. Tomo IV. Madrid: Visor, 1996.

\_\_\_\_\_. **Obras escorridas**. Tomo I. Madrid: Visor, 1997.

\_\_\_\_\_. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

\_\_\_\_\_. **Obras escorridas**. Tomo II. Madrid: A. Machado Libros, 2001. p. 351-368.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA A. R. **Estudos sobre a história do comportamento**: o macaco, o primitivo e a criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

VYGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R. **El instrumento y el signo en el desarrollo del niño**. San Sebastián de los Reyes, Madrid: España-Printed, 2007.

VIGOTSKII, L. S. Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar. IN: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2006. p. 103-117.