

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT  
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**PAMELA PAOLA LEONARDO**

**A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO NA EDUCAÇÃO INFANTIL  
SEGUNDO A PERSPECTIVA PIAGETIANA**

**JOINVILLE - SC  
2013**

**PAMELA PAOLA LEONARDO**

**A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO NA EDUCAÇÃO INFANTIL  
SEGUNDO A PERSPECTIVA PIAGETIANA**

Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Tecnológicas, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

Orientador: Tatiana Comiotto Menestrina.

**JOINVILLE-SC  
2013**

L581a

Leonardo, Pamela Paola

A construção do conceito de número na educação infantil  
segundo a perspectiva piagetiana / Pamela Paola Leonardo.--  
2013.

75 p.: il

Bibliografia : f. 66 – 70

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)

Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Tecnológicas, Curso de Licenciatura em Matemática, Joinville,  
2013.

Orientador: Tatiana Comiotto Menestrina

1. Educação Infantil. 2. Matemática. 3. Número. 4. Piaget. I.  
Menestrina, Tatiana Comiotto. II. Universidade do Estado de Santa  
Catarina – Curso de Licenciatura em Matemática. III. A construção  
do conceito de número na educação infantil segundo a perspectiva  
piagetiana.

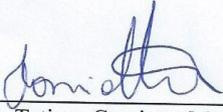
CDD: 372.72

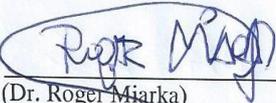
PAMELA PAOLA LEONARDO

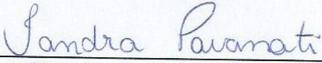
**A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO NA EDUCAÇÃO INFANTIL  
SEGUNDO A PERSPECTIVA PIAGETIANA**

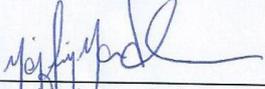
Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Licenciatura em Matemática do Centro de Ciências Tecnológicas, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

**BANCA EXAMINADORA**

Orientador (a):   
(Dra. Tatiana Comiotto Menestrina)  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Co-orientador:   
(Dr. Roger Miarka)  
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”- UNESP-RC

Membro:   
(Dra. Iandra Pavanati)  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Membro:   
(Ms. Marnei Luis Mandler)  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Joinville, 11 de Junho de 2013.

Dedico este trabalho aos meus pais, Vera e João, por acreditarem nas minhas escolhas e não medirem esforços para me dar suporte para realizar todos os meus sonhos. Muito obrigada por todo amor, carinho e atenção.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar presente todos os dias na minha vida e na vida da minha família.

Aos meus pais, por estarem sempre ao meu lado durante todos os momentos desta longa caminhada, por acreditarem nas minhas escolhas, por não medirem esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.

Ao meu namorado, Junior, pela paciência, pelo incentivo, pela força e principalmente pelo seu amor. Obrigada, pelas ideias, por compartilhar as renúncias e frustrações. Por dividir comigo o amor dos seus pais, pessoas maravilhosas que iluminam minha vida. Te amarei por toda minha vida.

Aos meus irmãos que acreditaram e contribuíram, mesmo que indiretamente, para a conclusão deste sonho.

Agradeço à minha orientadora e amiga Tatiana, para quem não há agradecimentos que cheguem. Durante a sua orientação sempre dedicou todo o seu tempo, mesmo estando de férias, ao responder os e-mails por mim enviados, mostrando-se sempre atenciosa e paciente. Pelas críticas, sugestões que muito aprimoraram nosso trabalho e principalmente, pela amizade construída ao longo do convívio que foi além da sala de aula.

Agradeço ao meu co-orientador Roger, que mesmo de tão longe não mediu esforços para contribuir com este trabalho, pela sua dedicação, total disponibilidade e simpatia com que sempre me recebeu, pelas suas sugestões sempre pertinentes. Muito obrigada pela força!

Agradeço às minhas amigas, Raíra, Carolina e Aruana, pela amizade e companherismo, por compartilharem momentos felizes e difíceis.

Gostaria de deixar um agradecimento muito especial, a minha amiga Raíra que sempre esteve ao meu lado, me incentivando e se preocupando comigo. Obrigada pela sua amizade.

Gostaria de agradecer também a Professora Iandra e ao Professor Marnei, por aceitarem o convite de compor a minha banca examinadora e dedicarem seu tempo em atenção ao meu trabalho.

Não menos importante, aos professores que muito contribuíram para minha formação acadêmica, em especial ao professor Marnei e a professora Regina, por serem grandes professores e amigos.

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria” (FREIRE, 1996, p.16).

## RESUMO

LEONARDO, Pamela Paola. **A construção do conceito de número na educação infantil segundo a perspectiva Piagetiana**. 2013. 75. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2013.

O presente trabalho buscou compreender como a criança com idade entre cinco e seis anos, no período da educação infantil, constrói o conceito de número, utilizando como referência a teoria de Piaget. As experiências de Piaget foram empregadas com intuito de analisar os processos do raciocínio lógico matemático. Para tanto foram utilizados dados coletados durante a primeira e a segunda edição do projeto de extensão intitulado “Matemática na educação infantil” que ocorreram nos anos de 2011 e 2012, onde participaram 45 alunos na faixa etária de 5 a 6 anos, de dois Centros de Educação Infantil (CEIs) na cidade de Joinville, Santa Catarina. Além disso, foram realizadas outras experiências e atividades propostas por Kamii (1990), através de entrevistas estruturadas e individuais com 17 alunos de outro Centro de Educação Infantil desta cidade. Através das atividades analisadas e realizadas foi possível estudar, passo a passo, as relações de correspondência, classificação, seriação, inclusão e conservação, necessárias para a construção do conceito de número. Esse trabalho de graduação está dividido em quatro capítulos assim distribuídos: educação infantil: aspectos históricos e políticos; a matemática na educação infantil; a construção do número na perspectiva de Piaget, e, por fim, atividades lúdicas que contribuem para a construção do conceito de número. No andamento deste trabalho evidenciou-se a importância do desenvolvimento das relações de correspondência, conservação, classificação, inclusão e seriação para o aprendizado significativo da matemática dentro da educação infantil, com o intuito de oportunizar às crianças a construção do seu conhecimento, apropriação da linguagem matemática, para que futuramente tenham condições de se apropriar do Sistema de Numeração Decimal, evitando bloqueios quanto aos demais conhecimentos matemáticos nesta e nas demais etapas de sua vida escolar. Apontou-se também a sequência em que, na maioria das vezes, as crianças se apropriam do conceito de número, ou seja, através da internalização dos conceitos de inclusão, classificação, seriação, correspondência e conservação.

**Palavras-chave:** Educação Infantil. Matemática. Números. Piaget.

## ABSTRACT

LEONARDO, Pamela Paola. **The building of the concept of number in child education, according to Piaget's perspective.** 2013, 75. Concluding Course Work (Math Graduation) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2013.

The present work aimed to comprehend how the child with age between five and six years old, in the period of child education, builds the concept of number, using Piaget's theory as reference. Piaget's experiences were employed with the goal of analyzing logical-mathematical thinking processes. For that matter, it was used data collected during the first and second editions of the extension project named "Math in child education", which happened in the years 2011 and 2012, where 45 students with ages between 5 and 6 years old participated, coming from two Child Education Centers (CEC) located in Joinville, Santa Catarina. Besides, other experiences and activities indicated by Kamil (1990) were realized, through structured and individual interviews with 17 students from another Child Education Centre located in this town. Through realized and analyzed activities, it was possible to study, step-by-step, the relations of correspondence, classification, serialization, inclusion and conservation, all of which were necessary for the construction of the concept of number. This graduation paperwork is divided in four chapters, distributed as it follows: child education: historical aspects, math in child education, building of numbers from Piaget's perspective and, finally, entertaining activities that help constructing the concept of number. In the development of this work, it was evidenced the importance of the development of correspondence, conservation, classification, inclusion and serialization to the meaningful learning of math within child education, with the goal of giving the children a chance to build their knowledge, math's language appropriation, so that in the future they have conditions of assimilating the Decimal Numeric System, avoiding block related to the other types of mathematical knowledge, in this and in the other phases of its school life. Also, it was pointed the sequence in which, most of the time, children appropriate the concept of number, that is, through the internalization of the concepts of inclusion, serialization, correspondence, and conservation.

Keywords: Child education. Math. Numbers. Piaget.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 3.1</b> – Representação esquemática do conhecimento .....	36
<b>Figura 3.2</b> – Resumo esquemático do processo de desenvolvimento intelectual.....	39
<b>Figura 4.1.1</b> – Alunos do projeto realizando a experiência de composição de classes .....	51
<b>Figura 4.1.2</b> – Experiência de Piaget denominada classificação aditiva visual .....	52
<b>Figura 4.1.3</b> – Alunos do projeto realizando a experiência de correspondência serial .....	53
<b>Figura 4.1.4</b> – Experiência de seriação complexa .....	54
<b>Figura 4.1.5</b> – Aluna do projeto realizando a experiência de seriação complexa .....	55
<b>Figura 4.2.1</b> – Alunos do projeto confeccionando o jogo com os moldes .....	57
<b>Figura 4.2.2</b> – Alunos do projeto jogando o jogo da memória de quantidades .....	57
<b>Figura 4.2.3</b> – Alunos realizando a colocação das fichas vermelhas .....	59
<b>Figura 4.2.4</b> – Estreitamento dos espaços entre as fichas azuis .....	60
<b>Figura 4.2.5</b> – Fichas em forma de círculo .....	60
<b>Figura 4.2.6</b> – Experiência de conexidade.....	61

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>1 EDUCAÇÃO INFANTIL: ASPECTOS HISTÓRICOS E POLÍTICOS</b> .....	15
<b>2 A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL</b> .....	25
<b>3 A CONSTRUÇÃO DO NÚMERO NA PERSPECTIVA DE PIAGET</b> .....	34
<b>4 ATIVIDADES QUE CONTRIBUEM PARA A CONSTRUÇÃO DO NÚMERO</b> .....	49
4.1 ATIVIDADES ENVOLVENDO CLASSIFICAÇÃO, SERIAÇÃO E INCLUSÃO DE CLASSES .....	48
4.2 ATIVIDADES ENVOLVENDO CORRESPONDÊNCIA E CONSERVAÇÃO.....	56
<b>CONCLUSÃO</b> .....	63
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	66
<b>APÊNDICES</b> .....	71
APÊNDICE A – Atividades de Piaget aplicadas no decorrer da pesquisa.....	72

## INTRODUÇÃO

Escolheu-se pesquisar sobre o ensino e aprendizagem de matemática na educação infantil com um olhar voltado para a construção do número, pois se observa através da prática e em algumas literaturas da área que muitas pessoas apresentam grandes dificuldades com relação à matemática, gerando, em alguns casos, traumas e discriminação social dentro das escolas. Durante as disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado II e III do curso de licenciatura em matemática, foram várias as situações em que os alunos da educação básica relatavam seus bloqueios e sua aversão à matemática, que de acordo com os mesmos era adquirida durante a escolarização.

A análise desses relatos evidencia a importância de diminuir esses bloqueios com relação à matemática desde os primeiros contatos com a mesma. As pesquisas indicam que a matemática é mal compreendida por vários professores da educação infantil, seja por falta de formação nos cursos de pedagogia, ou simplesmente pelo fato que grande parte deles prioriza atividades que envolvam escrita e particularmente as letras. Tendo como ponto de partida esses motivos, através da disciplina de psicologia da educação, surgiu a ideia de pesquisar sobre a relação entre a educação infantil e a matemática através de atividades lúdicas, jogos, músicas, teatros que despertassem o interesse e a curiosidade das crianças por essa área do conhecimento e de que forma elas se apropriavam destes conteúdos. Para tanto se criou o projeto de extensão intitulado “A Matemática na educação infantil” que teve início em março de 2011 com uma segunda edição até dezembro de 2012. Foram atendidos dois Centros Municipais de Educação Infantil da cidade de Joinville, Santa Catarina, onde cerca de quarenta e cinco crianças e quatro professoras de educação infantil participaram da ação.

Através destas experiências, pensou-se em desenvolver um trabalho de graduação para discutir a necessidade de conhecer os conteúdos matemáticos e as abordagens metodológicas desses conteúdos desde a educação infantil, a fim de preparar os estudantes para não apresentarem tais bloqueios futuramente. Vale ressaltar que essas dificuldades não se limitam exclusivamente à falta de conhecimento sobre o conceito de número ou outro conteúdo matemático específico, mas que existem outros fatores, entre eles os de âmbito social, que podem influenciar a vida escolar do sujeito. No entanto, acredita-se que o conhecimento sobre a construção do número pela criança é um dos aspectos que merece um estudo mais aprofundado.

Sendo assim, o problema que apresentamos, considerando esse contexto é: *“Como a criança na faixa etária de cinco a seis anos de idade, que frequenta a educação infantil, constrói o conceito de número segundo a perspectiva Piagetiana?”*.

Para conduzir esta pesquisa sentiu-se a necessidade de explorar a trajetória da educação infantil, como também abordar sua relevância para o desenvolvimento da criança. Além disso, foi necessário examinar a relação da matemática dentro da educação infantil, sua estrutura enquanto disciplina, e conseqüentemente as metodologias de ensino que contemplam o currículo da educação infantil.

Assim, ao examinar o currículo da educação infantil, a temática que despertou um grande interesse, sendo o objetivo principal desta pesquisa, foi explicar como a criança com idade entre cinco e seis anos, no período da educação infantil, constrói o número, utilizando como referência a teoria de Piaget. A fim de responder essa indagação e alcançar o objetivo proposto, foi imprescindível utilizar os dados coletados durante as duas edições do projeto de extensão intitulado “A Matemática na educação infantil”, para compreender como se deu o processo de construção do número a partir das atividades propostas durante a execução do projeto.

A seguir foram desenvolvidas outras experiências de Piaget propostas por Kamii (1990) envolvendo os conceitos de conservação, classificação, correspondência, inclusão e seriação, que são necessários no processo de construção do número. Como estratégia de ensino utilizou-se de recursos lúdicos, como por exemplo, materiais concretos e um jogo da memória, com a finalidade de viabilizar a manipulação e a visualização das atividades.

Além disso, este trabalho também sugere atividades sobre conteúdos matemáticos que possam vir a auxiliar os professores da educação infantil, priorizando o desenvolvimento da autonomia da criança. Quanto mais cedo as crianças têm contato com a matemática e constroem relações entre objetos e o meio, acredita-se que menores serão suas dificuldades com conteúdos correlatos posteriormente, pois desenvolverão seu raciocínio lógico, adquirindo autonomia para discutir resultados e habilidade para resolverem problemas.

Outro motivo tão importante quanto os demais para realização deste trabalho é o desejo de contribuir para a valorização da educação infantil, quebrando o paradoxo que caracterizou, ou que ainda caracteriza, a educação infantil como uma entidade assistencialista, com a finalidade de abrigar as crianças enquanto os pais trabalham. O contato com a educação infantil no curso de licenciatura em matemática foi fundamental para entender a dificuldade que a maioria dos alunos tem em abstrair e criar relações. Grande parte dos alunos não consegue superar suas dificuldades, pois não tem autonomia para discuti-las, o que pode

tornar a matemática uma disciplina não muito prazerosa. Entender como o processo de educação matemática se inicia é imprescindível para superar possíveis barreiras que são criadas a cada passo dentro e fora da escola.

Estruturalmente, os capítulos deste trabalho de graduação estão dispostos da seguinte maneira: o Capítulo 1 refere-se à introdução histórica da educação infantil, norteados os objetivos e o papel da educação infantil enquanto instituição de ensino; o Capítulo 2 apresenta a matemática dentro da educação infantil, seu objetivo como disciplina curricular, algumas discussões pertinentes à Educação enfocando a importância do desenvolvimento da matemática para a formação de cidadãos mais críticos; no Capítulo 3 foi destacado a construção do número embasando-se nas pesquisas de Piaget (1975) e Kamii (1990) objetivando-se responder a questão que norteia esta pesquisa; no Capítulo 4 apresenta-se atividades que englobam as particularidades para se chegar na construção do conceito de número, com o intuito de tornar esse processo mais claro para o leitor. Para tanto foram analisadas as atividades do projeto de extensão supracitado. Além disso, também foram aplicadas duas atividades propostas por Kamii (1990) com uma turma de educação infantil. Ao final apresentamos os resultados obtidos no decorrer desse trabalho com o intuito de avaliar a aplicação da teoria piagetiana, bem como destacar a importância dos processos que levam à construção do conceito de número, além de analisar criticamente a finalidade da construção do conceito de número no processo de ensino e aprendizagem dos alunos da educação infantil.

## 1 EDUCAÇÃO INFANTIL: ASPECTOS HISTÓRICOS E POLÍTICOS

Para discutir e argumentar sobre educação infantil primeiramente é necessário responder algumas questões como, “O que é educação infantil?”, “Como surgiu a educação infantil?” e, principalmente, “Qual é o papel da educação infantil no desenvolvimento da criança?”.

Em relação à primeira pergunta, o Ministério da educação (BRASIL, 2011, p.2) afirma que:

A Educação Infantil, primeira etapa da Educação Básica, é um direito humano e social de todas as crianças até seis anos de idade, sem distinção alguma decorrente de origem geográfica, caracteres do fenótipo (cor da pele, traços de rosto e cabelo), da etnia, nacionalidade, sexo, de deficiência física ou mental, nível socioeconômico ou classe social. Também não está atrelada à situação trabalhista dos pais, nem ao nível de instrução, religião, opinião política ou orientação sexual. Ela é oferecida em creches e pré-escolas, as quais se caracterizam como espaços institucionais não domésticos que constituem estabelecimentos educacionais públicos ou privados que educam e cuidam de crianças de 0 a 5 anos de idade no período diurno, em jornada integral ou parcial, regulados e supervisionados por órgão competente do sistema de ensino e submetidos a controle social.

Partindo dessa definição de educação infantil como primeira etapa da educação básica, entende-se que é fundamental que todas as crianças tenham acesso durante esse período de sua vida, cabendo ao governo garantir o acesso de todas as crianças e fiscalizar esses ambientes. Embora a educação infantil seja uma etapa obrigatória apenas para crianças de quatro a cinco anos, todas as demais crianças nas outras faixas etárias têm o direito a frequentar assegurado, de modo a garantir as condições necessárias para o seu desenvolvimento integral. Segundo o Ministério da educação (BRASIL, 2011, p. 3):

[...] as instituições que ofertam a educação infantil no Brasil podem ser públicas ou privadas. As instituições públicas são criadas, mantidas e administradas pelo poder público federal, estadual, distrital ou municipal (LDB, art. 19, inciso I). As instituições privadas são mantidas e administradas por pessoas físicas ou jurídicas de direito privado (LDB, art. 19, inciso II) e se organizam em dois grupos: as particulares com fins lucrativos e as comunitárias, confessionais e filantrópicas sem fins lucrativos.

Além disso, existe um aumento crescente em busca desta modalidade de ensino que é considerada a primeira etapa da educação básica. De acordo com censo escolar de 2012, elaborado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), do Ministério da Educação (MEC), publicado no Diário Oficial da União, o atendimento em creches no

Brasil cresceu 10,5% se comparado entre os anos de 2011 e 2012, levantando um número de 2,6 milhões de crianças matriculadas com até três anos de idade.

Através desse resultado é notável a demanda pela educação infantil no Brasil, e dessa forma é necessário que se ajustem as leis já existentes para que mais crianças sejam atendidas e recebam uma educação de qualidade.

Para tanto o artigo 29 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, alterado pela Lei nº 12.796, de 2013, estabelece que a educação infantil tenha como finalidade o desenvolvimento integral das crianças até cinco anos de idade, em seu aspecto físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade.

Para Lorenzato (2008) vale também ressaltar que muito antes em 1988 a Constituição Federal, em seu artigo 208, previa que é dever do estado garantir atendimento em creches e pré-escolas, tornando a educação infantil um direito de todos.

Apesar de essa discussão ser recente, a história da educação infantil iniciou-se muito antes, por volta dos séculos XV e XVI, na Europa, chegando ao Brasil no final do século XIX.

Segundo Oliveira (2011) por volta dos séculos XV e XVI a Europa passava por um notável desenvolvimento científico e pela expansão comercial, o que demandou um novo modelo educacional que atendesse a esses desafios, levantando questões referentes à educação das crianças. Com a chegada da revolução industrial começaram a surgir instituições que prestavam atendimento às crianças fora do seu lar, pois a mãe, até então maior responsável pela educação das crianças, neste momento tornava-se funcionária da fábrica. De um modo geral, esse período era difícil para a maioria da população europeia, devido à transformação da sociedade agrário-mercantil em urbano-manufatureira.

As primeiras instituições na Europa e Estados Unidos tinham como objetivos cuidar e proteger as crianças enquanto as mães saíam para o trabalho. Desta maneira, sua origem e expansão como instituição de cuidados à criança estão associadas à transformação da família, de extensa para nuclear.  
(PASCHOAL; MACHADO, 2009, p. 80).

Deste modo as mães passavam suas responsabilidades de cuidar e proteger os filhos para as instituições. Assim, este período de transformações tanto nas famílias como nas indústrias geraram segundo Oliveira (2011, p. 62):

[...] o pragmatismo tecnicista e o desenvolvimento científico decorrentes da expansão comercial vivida naquele período na Europa ocidental geraram condições para a formulação de um pensamento pedagógico para a era moderna. A discussão sobre a escolaridade obrigatória, que se intensificou em vários países europeus nos séculos XVIII e XIX, enfatizou a importância da educação para o desenvolvimento social.

A partir desse momento as crianças passaram a ser vistas como um ser com necessidades, que inspiravam cuidados e preparação para sua inserção no mundo dos adultos.

Neste período Oliveira (2011) afirma que ocorreu um grande aumento de tensão entre os pioneiros da educação e as elites políticas, pois a elite não pretendia oferecer a educação às crianças das classes pobres, e por outro lado os educadores queriam universalizar seu direito e abolir as punições físicas, até então frequentes, buscando novas maneiras de disciplinar. Segundo Oliveira (2011, p. 63):

As ideias desses precursores delinearão novas perspectivas para a educação de crianças pequenas. Autores como Comênio, Rousseau, Pestalozzi, Decroly, Froebel e Montessori, entre outros, estabeleceram as bases para um sistema de ensino mais centrado na criança.

Desse modo o século XX na Europa iniciou com grandes avanços em relação ao estudo científico da criança. Conforme Oliveira (2011), através dos programas de atendimento à criança, realizados por médicos e sanitaristas que tinham por objetivo diminuir a mortalidade infantil, oportunizou-se um convívio desses profissionais com as crianças em seus lares e creches, de tal forma a fazer com que eles se interessassem pela educação. O envolvimento desses profissionais na educação infantil foi tão intenso que dois médicos, Ovínio Decroly e Maria Montessori, sistematizaram atividades com o uso de materiais confeccionados. Do mesmo modo, no campo da Psicologia surgiam vários autores que contribuíram com novas formas de compreender e promover o desenvolvimento infantil, tais como Vygotsky, Wallon, Piaget e Freinet.

Oliveira (2011) destaca que durante esse período ocorreram grandes discussões entre o movimento feminista e os especialistas em educação infantil. O movimento feminista reivindicava a criação de creches para que as mulheres tivessem igualdade de oportunidades de trabalho. Através das descobertas científicas referentes ao desenvolvimento infantil buscou-se defender a ideia de uma criança ativa, destruindo concepções ideológicas como o controle social, preparação para o ensino fundamental e ação substituta da família. Autores como Piaget, Constance Kamii, Emília Ferreiro, Trevarthen e Bruner são os responsáveis por essas descobertas.

De acordo com Oliveira (2011, p.80) “os discursos defendidos a partir desses autores salientaram forte valorização das relações interpessoais, da individualidade, do equilíbrio emocional, do aprender a pensar e resolver problemas com autonomia”. Sendo assim, esses autores contribuíram para mudar a maneira de como a educação infantil era pensada, conseqüentemente mudaram a visão das instituições.

Oliveira (2011) afirma que o fator desenvolvimento tecnológico que envolveu toda a população durante o século XX também contribuiu para mudar a visão das mães em relação à educação dos filhos, através dos adventos tecnológicos como, por exemplo, os

eletrodomésticos. Com sua invenção, as mães passaram a utilizar mais seu tempo em favor da educação dos seus filhos, procurando os especialistas no assunto para aprimorar a educação das crianças. Esses aprimoramentos eram embasados em teorias que valorizavam a autonomia da criança, revelando uma nova etapa para a educação infantil. Dessa forma, Oliveira (2011, p.81) menciona que:

A atual etapa reconhece o direito de toda a criança à infância. Trata-a como “sujeito social” ou “autor pedagógico” desde cedo, agente construtor de conhecimentos e sujeito de autodeterminação, ser ativo na busca do conhecimento, da fantasia e da criatividade, que possui grande capacidade cognitiva e de sociabilidade e escolhe com independência seus itinerários de desenvolvimento.

Com essas concepções sobre as crianças foi necessário que a educação infantil passasse por grandes transformações, fazendo com que os educadores repensassem suas práticas buscando aprimorar sua formação.

Atualmente a discussão em países europeus, como afirma Oliveira (2011, p. 82), “não está mais centrada em *se* deve haver investimento na área de educação infantil, mas em *por que e para quem* ela existe e *como* organizá-la para oferecer serviços de qualidade”.

A partir dessas características e do desenvolvimento da educação infantil na Europa é possível compreender como se deu esse processo no Brasil devido as suas influências.

Conforme Oliveira (2011 p.91) “até meados do século XIX, o atendimento de crianças pequenas longe da mãe em instituições como creches ou parques infantis praticamente não existia no Brasil”. Oliveira (2011) menciona que no início o período da abolição da escravatura no país ocasionou uma migração para as zonas urbanas das grandes cidades, através da expansão do desenvolvimento tecnológico e a então proclamação da República. Desse modo, novos e mais problemas surgiram conforme explica Paschoal e Machado (2009, p. 82):

Fatores como o alto índice de mortalidade infantil, a desnutrição generalizada e o número significativo de acidentes domésticos, fizeram com que alguns setores da sociedade, dentre eles os religiosos, os empresários e educadores, comesçassem a pensar num espaço de cuidados da criança fora do âmbito familiar.

Oliveira (2011) explica que através do Movimento da Escola Nova, ocorrido na Europa e trazido para o Brasil por meio da influência americana e europeia, foi apresentado o jardim de infância, recebido com entusiasmo pelos setores sociais. Entretanto, a implantação desses ambientes gerou muita discussão entre os setores políticos, pois acreditavam que os jardins de infância tinham um caráter de caridade e destinava-se aos mais pobres, todavia deveria ser mantido pelo poder público. Paschoal e Machado (2009, p.83) mencionam que:

As tendências que acompanharam a implantação de creches e jardins de infância, no final do século XIX e durante as primeiras décadas do século XX no Brasil, foram: a jurídico-policia, que defendia a infância moralmente abandonada, a médico-higienista e a religiosa, ambas tinham a intenção de combater o alto índice de mortalidade infantil tanto no interior da família como nas instituições de atendimento à infância.

Todavia os jardins de infância ora eram considerados lugares onde as crianças mais pobres receberiam os cuidados necessários, servindo principalmente como assistencialista de tal maneira que, ainda hoje, muitos permanecem dessa forma, ora eram considerados locais em que se iniciaria o período escolar.

A luta por esses ambientes durante o período da proclamação da República no Brasil se estendeu por um longo tempo, de um lado estavam as mulheres recém-inseridas no mercado de trabalho reivindicando um lugar apropriado para deixar seus filhos, e do outro os donos das indústrias se negando a proporcionar esses ambientes, atestando ser responsabilidade do governo. Conforme Oliveira (2011, p. 98):

Em 1932, surgiu o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, documento que defendia amplo leque de pontos: a educação como função pública, a existência de uma escola única e da coeducação de meninos e meninas, a necessidade de um ensino ativo nas salas de aula e de o ensino elementar ser laico, gratuito e obrigatório.

Ainda de acordo com Oliveira (2011), além desses pontos propostos pelo manifesto estava instituída a educação pré-escolar como base do sistema escolar.

Somente em 1961 ocorreu uma mudança importante na política do país que aprovou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 4024/61) que previa a criação dos jardins de infância e a sua inclusão no sistema de ensino.

Art. 23 – A educação pré-primária destina-se aos menores de até 7 anos, e será ministrada em escolas maternas ou jardins de infância.

Art. 24 – As empresas que tenham a seu serviço mães de menores de até sete anos serão estimuladas a organizar e manter, por iniciativa própria ou em cooperação com os poderes públicos, instituições de educação pré-primárias (BRASIL, 1961).

Devido ao regime militar que se sucedeu em 1964 ocorreram grandes modificações na legislação educacional, marcando fortemente a educação do país e em especial a educação infantil.

Durante o governo militar ocorreu novamente uma promoção da educação pré-escolar como um papel social do governo, que teria como função principal a assistência às crianças carentes.

Em 1967 ocorreu a consolidação das leis do trabalho como um reflexo das mudanças na legislação do país durante esse período. Segundo Oliveira (2011) a nova legislação responsabilizava as empresas para organizar os berçários. Devido ao fato do poder público não realizar sua obrigação de fiscalizar a oferta dos berçários pelas empresas, as mesmas criaram poucas creches e berçários. Essa ocorrência foi um grande agravante para as famílias operárias que cresciam cada vez mais a partir da industrialização, espalhando-se pelo país e pelo mundo.

Paschoal e Machado (2009) informam que em meados dos anos 70 o Brasil estava sendo influenciado pelas teorias de “privação cultural”, onde o atendimento à criança fora do lar era considerado a superação das precárias condições sociais às quais as crianças estavam sujeitas. Oliveira (2011, p. 109) cita que:

Conceitos como carência e marginalização cultural e educação compensatória foram então adotados, sem que houvesse uma reflexão crítica mais aprofundada sobre as raízes estruturais dos problemas sociais. Isso passou a influir também nas decisões de políticas de educação infantil.

O governo defendia que o atendimento público às crianças menos favorecidas na pré-escola seria fundamental para suprir suas carências. Ainda, conforme Kramer (1995, p. 30):

Ambas as funções podem ser desmistificadas. Ao nível da primeira função, considera-se a educação como promotora da melhoria social, o que é uma maneira de esconder os reais problemas da sociedade e de evitar a discussão dos aspectos políticos e econômicos mais complexos. A proposta que ressurgiu, de elaborar programas de educação pré-escolar a fim de transformar a sociedade no futuro, é uma forma de culpar o passado pela situação de hoje e de focalizar no futuro quaisquer possibilidades de mudança. Fica-se, isento de realizar no presente ações ou transformações significativas que visem a atender às necessidades sociais atuais.

Enquanto as instituições públicas, parques e creches ficavam responsáveis para atender as crianças das classes populares, em geral os filhos dos operários, as instituições particulares de jardins de infância tinham como propostas o desenvolvimento afetivo e cognitivo dando ênfase à socialização e à preparação para o ensino regular. Observa-se que as diferenças de classes sociais eram decisivas para favorecer o desenvolvimento das crianças, pois enquanto as crianças das classes populares eram atendidas a partir de propostas que tinham como cunho social a assistência, a classe média era privilegiada com propostas criativas que proporcionavam o desenvolvimento afetivo e social.

Devido a esses fatores surgiu a necessidade de regulamentar o atendimento às crianças no âmbito da legislação, com o intuito de atender todas as crianças com o mesmo nível de ensino, independentemente de sua classe social. Paschoal e Machado (2009, p. 85) fazem referência que:

Já na década de oitenta, diferentes setores da sociedade, como organizações não governamentais, pesquisadores na área da infância, comunidade acadêmica, população civil e outros, uniram forças com o objetivo de sensibilizar a sociedade sobre o direito da criança a uma educação de qualidade desde o nascimento. Do ponto de vista histórico, foi preciso quase um século para que a criança tivesse garantido seu direito à educação na legislação, foi somente com a Carta Constitucional de 1988 que esse direito foi efetivamente reconhecido.

Somente então através da constituição de 1988, as creches, antes vistas como instituições assistenciais, passaram a ter responsabilidade educacional, de modo que apenas nesse momento a criança passou a ser reconhecida como sujeito de direitos. De acordo com Oliveira (2011, p.116):

Após a promulgação da Constituição Federal de 1988, que determinou que 50% da aplicação obrigatória de recursos em educação fossem destinadas a programas de alfabetização - em um momento em que era defendida a alfabetização de crianças em idade anterior à do ingresso no ensino obrigatório -, houve expansão do número de pré-escolas e alguma melhoria no nível de formação de seus docentes, muitas vezes já incluídos em quadros de magistério.

Na década de 90 é aprovado o Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA (Lei 8.069/90), concretizando os direitos das crianças promulgados pela constituição. Ferreira (2000, p. 184) afirma que a Lei 8.069/90:

Inseriu as crianças e adolescentes no mundo dos direitos humanos. O ECA estabeleceu um sistema de elaboração e fiscalização de políticas públicas voltadas para a infância, tentando com isso impedir desmandos, desvios de verbas e violações dos direitos das crianças. Serviu ainda como base para a construção de uma nova forma de olhar a criança: uma criança com direito de ser criança. Direito ao afeto, direito de brincar, direito de querer, direito de não querer, direito de conhecer, direito de sonhar. Isso quer dizer que são atores do próprio desenvolvimento.

A educação infantil obteve sua conquista maior em 1996 com a aprovação da nova LDB, Lei 9394/96, estabelecendo a educação infantil como a primeira etapa da educação básica, desvinculando uma vez por todas as crianças das classes sociais menos favorecidas de instituições de assistência social. Além disso, essa nova lei amplia a educação básica abrangendo a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio.

Em 1998 o Ministério da Educação realizou a formulação de diretrizes e normas da educação da criança pequena em todo o país, e publicou o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil - RCNEI (BRASIL, 1998), que será mais bem detalhado no próximo capítulo e também Diretrizes Nacionais para a Educação Infantil foram definidas pelo Conselho Nacional de Educação. Conforme Oliveira (2011, p.119):

Tais Diretrizes trataram o cuidar e o educar como aspectos indissociáveis e defenderam uma concepção de criança como sujeito ativo que interage com o mundo por meio da brincadeira e principalmente como alguém com direito de viver sua infância; daí as preocupações, manifestadas no parecer, em combater a antecipação de rotinas e práticas características do Ensino Fundamental para orientar o trabalho com as crianças pequenas.

O fato que após dez anos da publicação dessa legislação as instituições públicas ainda enfrentavam grandes problemas como, por exemplo, a existência da então filosofia assistencialista e cópias de referenciais ultrapassados, originou, segundo Oliveira (2011), uma aprovação de novas diretrizes curriculares nacionais para educação infantil (parecer CNE/CEB 20/09 e Resolução CNE/CEB 05/09).

Deste modo, Oliveira (2011, p.120) afirma que isso:

[...] reforçou que a proposta pedagógica das instituições de Educação Infantil deve ter como objetivo principal promover o desenvolvimento integral das crianças de zero a cinco anos de idade, garantindo a cada uma delas o acesso a processos de construção de conhecimentos e a aprendizagens de diferentes linguagens, assim como o direito à proteção, à saúde, à liberdade, ao respeito, à dignidade, à brincadeira, à convivência e interação com outras crianças.

É também importante destacar que essas novas diretrizes descrevem a função sociopolítica e pedagógica da Educação Infantil. Conforme o Ministério da Educação (2010, p. 17) tais funções são atingidas:

- ✓ Oferecendo condições e recursos para que as crianças usufruam seus direitos civis, humanos e sociais;
- ✓ Assumindo a responsabilidade de compartilhar e complementar a educação e cuidado das crianças com as famílias;
- ✓ Possibilitando tanto a convivência entre crianças e entre adultos e crianças quanto à ampliação de saberes e conhecimentos de diferentes naturezas;
- ✓ Promovendo a igualdade de oportunidades educacionais entre as crianças de diferentes classes sociais no que se refere ao acesso a bens culturais e às possibilidades de vivência da infância;
- ✓ Construindo novas formas de sociabilidade e de subjetividade comprometidas com a ludicidade, a democracia, a sustentabilidade do planeta e com o rompimento de relações de dominação étnica, socioeconômica, étnico racial, de gênero, regional, linguística e religiosa.

Através desses avanços modificou-se a maneira de ver as crianças. Segundo o Ministério da Educação (2006, p. 8):

[...] atualmente emerge uma nova concepção de criança como criadora, capaz de estabelecer múltiplas relações, sujeito de direitos, um ser sócio-histórico, produtor de cultura e nela inserido. [...] Essa visão contribuiu para que fosse definida, também, uma nova função para as ações desenvolvidas com as crianças, envolvendo dois aspectos indissociáveis: educar e cuidar. Tendo esta função, o trabalho pedagógico visa atender às necessidades determinadas pela especificidade da faixa etária, superando a visão adultocêntrica em que a criança é concebida apenas como um vir a ser e, portanto, necessita ser “preparada para”.

Diante dessas concepções é necessário que a educação infantil seja um ambiente que promova aprendizados significativos, de modo a valorizar a autonomia das crianças e despertando seu potencial.

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil - RCNEI (1998, p. 11) enfatiza que “o trabalho educativo pode, assim, criar condições para as crianças conhecerem, descobrirem e ressignificarem novos sentimentos, valores, ideias, costumes e papéis sociais”. Diante disso deve se priorizar momentos dialógicos por meio das interações oportunizando o desenvolvimento da autonomia, tornando dessa forma, a educação infantil um espaço de inserção das crianças nas relações éticas e morais.

Para intensificar ainda mais a importância da educação infantil no dia 04 de abril de 2013 foram publicadas no diário oficial da união as novas normas estabelecidas pela Lei nº 12.796 que ajusta a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) à Emenda Constitucional nº 59, de 11 de novembro de 2009, tornando obrigatória e gratuita a educação básica dos quatro aos dezessete anos de idade. No entanto a educação básica é dividida em três etapas nomeadas como pré-escola, ensino fundamental e ensino médio, além de oferecer também a educação infantil gratuita até os cinco anos de idade. Os estados e municípios, por sua vez, têm o ano de 2016 como prazo máximo para se adequar à nova lei, garantindo educação a todas as crianças, segundo o Ministério da Educação. O principal intuito do governo com essa nova lei é garantir que todas as crianças sejam alfabetizadas no tempo certo, além de proporcionar o desenvolvimento das crianças, preparando-as para as etapas seguintes.

Os fatos históricos referentes a trajetória da educação infantil estão marcados no quadro 1.1.

Quadro1.1: Resumo dos principais fatos históricos

Data	Fato histórico
1987	Consolidação das leis do trabalho
1988	Constituição Federal
1990	Estatuto da Criança e Adolescente
1996	Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB)
1998	Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil
2009	Emenda Constitucional nº 59
2009	Parecer CNE/CEB 20 e Resolução CNE/CEB 05
2013	Lei nº 12.796

Fonte: Referenciados ao longo do capítulo pelo próprio autor.

Como se pode observar, ainda é necessário que se aumente o investimento na educação infantil por parte dos órgãos públicos, porém através da trajetória histórica da

educação infantil na Europa e principalmente no Brasil, diversas metas e objetivos foram conquistados por parte dos educadores, familiares, pesquisadores, médicos, psicólogos e interessados pela educação.

## 2 A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A matemática pode ser considerada uma ferramenta importante e imprescindível para os grandes avanços tecnológicos, para realização de diversas profissões, como também nas situações do dia-a-dia e entre muitas outras aplicações destinadas à viabilidade das necessidades da vida humana. Piscareta (2001) *apud* Prediger, Berwanger; Mörs, 2009: “o conhecimento matemático é cada vez mais necessário para uma participação crítica na sociedade atual, auxiliando na compreensão do mundo e ajudando nas decisões de situações, das mais variadas naturezas”. Nessa mesma direção, Ruiz (2002, p.218) afirma que:

O epistemólogo Jean Piaget identifica a matemática como uma espécie de interface entre o espírito humano e o mundo, sendo um instrumento-chave no intercâmbio entre sujeito e universo. Aprender matemática é adquirir ferramentas cognitivas para atuar sobre a realidade. Para ele, existe o caráter de continuidade entre as estruturas lógico-matemáticas espontâneas do pensamento infantil e os edifícios formais construídos pelos matemáticos.

Nesta perspectiva e conforme suas especificidades assegura-se que na Educação Infantil, a Matemática é de importância fundamental para o desenvolvimento integral das capacidades e habilidades, tanto para instrumentar a criança para a vida quanto para o aprimoramento do raciocínio lógico, da inventividade e da capacidade criadora. Moura (2007, p. 50-51) menciona que:

[...] o desenvolvimento do conhecimento matemático, nesse processo, é parte da satisfação da necessidade de comunicação entre os sujeitos para a realização de ações colaborativas. O desenvolvimento dos conteúdos matemáticos adquire, desse modo, característica de atividade. Esses conteúdos decorrem de objetos sociais para solucionar problemas, são instrumentos simbólicos que, manejados e articulados por certas regras acordadas no coletivo [...] os conhecimentos que vingam são aqueles que têm uma prova concreta quando testados na solução de problemas objetivos.

Realizar atividades de matemática é estabelecer, checar e compartilhar processos de resolução de problemas, argumentar e legitimar visões de mundo, prever implicações, acolher erros etc. A Matemática aparece de forma espontânea e natural, com os ensaios apresentados à criança de acordo com o ambiente sociocultural. Partindo dessas ações, desafios e dificuldades passam a existir, oportunizando a criança, ao arriscar resolvê-las, a ampliação do conhecimento das diferentes noções matemáticas de maneira gradual. É na Educação Infantil o período mais apropriado para instigar na criança o alargamento do pensamento lógico, através da diversidade de atividades apresentadas e construídas, e pelas possibilidades de flexibilidade, curiosidade, inventividade e descoberta.

A educação é o processo de transmissão e assimilação da cultura produzida historicamente, sendo por meio dela que os indivíduos humanizam-se, herdam a cultura da humanidade. As aquisições do desenvolvimento histórico do homem estão apenas postas no mundo e, para que cada nova criança possa apropriar-se das conquistas humanas, não basta estar no mundo, é necessário entrar em contato com os fenômenos do mundo circundante pela mediação dos outros homens, num processo de comunicação (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 27).

A criança, antes mesmo de ingressar na escola está já imersa na cultura, recebendo diversos conhecimentos. Ao aventurar-se a organizá-los, raciocina matematicamente. Essa ação ocorre de inúmeras formas: nas brincadeiras, nos jogos, ao conversar, em quaisquer circunstâncias que a provoque a pensar sobre acontecimentos, condições e dificuldades que exijam dela uma decisão.

A dinâmica da Educação Infantil deve partir de circunstâncias que possibilitem à criança observar, pensar, interpretar, buscar e deparar-se com esclarecimentos ou problematizações de diferentes situações. Moura *et al* (2010), explicam: ainda que o sujeito possa se apropriar dos mais diversos elementos da cultura de maneira não proposital, de acordo com suas próprias demandas e interesses, é no processo da educação escolar que ocorre a intencionalidade social, o que explica a seriedade da organização do ensino.

Pensar matematicamente sobre um episódio ou um problema inclui a habilidade de unir, separar, subtrair, corresponder, deparando-se deste modo com as propriedades dos objetos (cor, tamanho, forma etc.). Quando se usam estas ferramentas, provoca-se o estabelecimento de relações e a criança constrói conhecimentos matemáticos, ampliando as capacidades perceptivas e motoras necessárias para o seu desenvolvimento. Este é o ponto de partida para o trabalho com a Matemática na Educação Infantil.

A matemática nesta fase da vida é essencial, já que é constituída pelas crianças a partir dos ensaios oportunizados pelos intercâmbios com o ambiente, com a troca de informações com diferentes pessoas, nos quais os conhecimentos podem ser reinventados e reelaborados.

Justifica-se, dessa maneira, a indispensabilidade da matemática na história do aluno desde a infância, para que o mesmo torne-se um ser crítico, com capacidade de discutir e argumentar sobre decisões sociais e financeiras que dizem respeito a toda a sociedade.

Apesar da importância dessa disciplina, as avaliações realizadas pelo governo, por meio de provas com os alunos da educação básica, como por exemplo, a Provinha Brasil e a Prova Brasil, mostram que ela é a disciplina que apresenta os índices de aproveitamento mais baixos. Andrade, Viégas e Tristão (2009, p.4) enfatizam que:

[...] Percebe-se que os alunos, mesmo os plenamente alfabetizados na linguagem corrente, não possuem as habilidades básicas para o entendimento da Matemática.

Não conseguem, muitas vezes, concluir com exatidão as quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão. Tampouco conseguem interpretá-la nas situações-problema, em que o seu ensino está hoje embasado. Quando não consegue atribuir um sentido prático à Matemática, o aluno passa a ter aversão por ela, o que contribui para o consumado quadro de “analfabetismo” instaurado na contemporaneidade.

Apesar disso, Carvalho *et al* (2012) comentam que pesquisas em educação matemática têm apontado que as crianças possuem condições de desenvolver diferentes processos do pensamento matemático. Entretanto Andrade, Viégas e Tristão (2009, p.5) afirmam que:

À medida que os alunos vão avançando às séries finais da educação básica, os indicadores tendem a cair. Internacionalmente, a situação também é caótica. Em 2006, os resultados alcançados pelos alunos brasileiros no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) em Matemática corresponderam a 370 pontos. Este resultado é equivalente à média de países como Qatar (318), Tunísia (365) e Kirziquistão (311), entre outros bastante pobres, enquanto as médias mais altas chegaram à casa dos 540 pontos, na Finlândia (548) e em Hong Kong (547).

Dessa forma, a matemática passa a se tornar em algum momento da escolarização o oposto de como é tratada na primeira etapa da educação básica, já que na educação infantil as pesquisas mostram um nível de ensino bastante satisfatório.

Um dos princípios de Piaget (1976) é que ensinar matemática na educação infantil vai muito além de ensinar a contar.

Os fundamentos para o desenvolvimento matemático das crianças estabelecem-se nos primeiros anos. A aprendizagem matemática constrói-se através da curiosidade e do entusiasmo das crianças e cresce naturalmente a partir das suas experiências (...) A vivência de experiências matemáticas adequadas desafia as crianças a explorarem ideias relacionadas com padrões, formas, número e espaço numa forma cada vez mais sofisticada (PIAGET, 1976, p.73).

Consequentemente, com o intuito de proporcionar uma educação infantil que atenda os princípios de Piaget ligados à curiosidade, entusiasmo e o desafio das descobertas, é necessário modificar o quadro vigente. Nessa direção Oliveira (2011, p.184) afirma que:

O planejamento curricular para as creches e pré-escolas busca, hoje, romper com a histórica tradição de promover o isolamento e o confinamento das perspectivas infantis dentro de um campo controlado pelo adulto e com a descontextualização das atividades que muitas vezes são propostas às crianças. O novo contexto educacional para a educação infantil requer estruturas curriculares abertas e flexíveis.

Para tanto foi elaborado o Referencial Curricular Nacional para Educação infantil (RCNEI) publicado pelo ministério da educação em 1998, que é composto de várias recomendações e orientações didáticas, para os professores e demais profissionais da educação infantil. Este documento serve de orientação educacional que delimita os objetivos e conteúdos da educação infantil, organizado em dois âmbitos de experiências designados formação pessoal e social e o conhecimento de mundo.

Neste sentido o Referencial Curricular Nacional para Educação infantil (BRASIL, 1998, p.46) afirma que:

É preciso ressaltar que esta organização possui um caráter instrumental e didático, devendo os professores ter consciência, em sua prática educativa, que a construção de conhecimentos se processa de maneira integrada e global e que há inter-relações entre os diferentes âmbitos a serem trabalhados com as crianças.

Para tanto, o âmbito de formação pessoal e social prioriza a construção do sujeito e autonomia da criança, já o conhecimento de mundo refere-se à construção das diferentes linguagens, das relações que estabelecem com os objetos, contemplando os seguintes eixos de trabalho: Movimento, Artes visuais, Música, Linguagem oral e escrita, Natureza e sociedade, Matemática. Esta pesquisa, em especial, focará no estudo da matemática e suas relações com os outros eixos apontados.

Fazer Matemática é expor ideias próprias, escutar a 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 (BRASIL, 1998, p. 2007).

No que diz respeito à Matemática, o Referencial Curricular Nacional para Educação infantil (BRASIL, 1998) destaca três blocos de conteúdos a serem trabalhados na Educação Infantil:

- Números e sistema de numeração: Este bloco envolve contagem, notação e escrita numérica e as operações matemáticas:

Contar é uma estratégia fundamental para estabelecer o valor cardinal de conjuntos de objetos. Isso fica evidenciado quando se busca a propriedade numérica dos conjuntos ou coleções em resposta à pergunta “quantos?” (cinco, seis, dez etc.). É aplicada também quando se busca a propriedade numérica dos objetos, respondendo à pergunta “qual?”. Nesse caso está também em questão o valor ordinal de um número (quinto, sexto, décimo etc.). Na contagem propriamente dita, ou seja, ao contar objetos as crianças aprendem a distinguir o que já contaram do que ainda não contaram e a não contar duas (ou mais) vezes o mesmo objeto; descobrem que tampouco devem repetir as palavras numéricas já ditas e que, se mudarem sua ordem, obterão resultados finais diferentes daqueles de seus companheiros; percebem que não importa a ordem que estabelecem para contar os objetos, pois obterão sempre o mesmo resultado. Podem-se propor problemas relativos à contagem de diversas formas. É desafiante, por exemplo, quando as crianças contam agrupando os números de dois em dois, de cinco em cinco, de dez em dez, etc. (BRASIL, 1998, p. 220).

- Grandezas e medidas: Este bloco envolve a exploração de diferentes procedimentos de comparação de grandezas, introdução às noções de medida de comprimento, peso, volume, marcação do tempo e experiências com dinheiro:

As medidas estão presentes em grande parte das atividades cotidianas e as crianças, desde muito cedo, têm contato com certos aspectos das medidas. O fato de que as coisas têm tamanhos, pesos, volumes, temperaturas diferentes e que tais diferenças frequentemente são assinaladas pelos outros (está longe, está perto, é mais baixo, é mais alto, mais velho, mais novo, pesa meio quilo, mede dois metros, a velocidade é de oitenta quilômetros por hora etc.) permite que as crianças informalmente estabeleçam esse contato, fazendo comparações de tamanhos, estabelecendo relações, construindo algumas representações nesse campo, atribuindo significado e fazendo uso das expressões que costumam ouvir. Esses conhecimentos e experiências adquiridos no âmbito da convivência social favorecem a proposição de situações que despertem a curiosidade e interesse das crianças para continuar conhecendo sobre as medidas (BRASIL, 1998, p. 225).

- Espaço e forma: Este bloco envolve a explicitação e/ou representação da posição de pessoas e objetos, exploração e identificação de propriedades geométricas de objetos e figuras, representações bidimensionais e tridimensionais de objetos, identificação de pontos de referência e descrição de pequenos percursos e trajetos:

As primeiras considerações que o homem faz da geometria parecem ter sua origem em simples observações provenientes da capacidade humana de reconhecer configurações físicas, comparar formas e tamanhos. Inúmeras circunstâncias de vida devem ter levado o homem às primeiras elaborações geométricas como, por exemplo, a noção de distância, a necessidade de delimitar a terra, a construção de muros e moradias e outras. Podemos afirmar que na origem de problemas geométricos concretos com os quais o homem se envolve desde suas atividades práticas, está a necessidade de controlar as variações de dimensões com as quais se defronta ao delimitar seu espaço físico para morar e produzir (MOURA, 1995, p. 54).

No entanto, não se devem trabalhar esses conteúdos isoladamente, de acordo com o referencial, a abordagem dos mesmos deve contemplar atividades integradoras. Assim, ao tratar desses conteúdos, Smole (2000, p.62,) explica que:

Uma proposta de trabalho de matemática para a escola infantil deve encorajar a exploração de uma grande variedade de ideias matemáticas relativas a números, medidas, geometria e noções rudimentares de estatística, de forma que as crianças desenvolvam e conservem um prazer e uma curiosidade acerca da matemática. Uma proposta assim incorpora contextos do mundo real, as experiências e a linguagem natural da criança no desenvolvimento das noções matemáticas, sem, no entanto, esquecer que a escola deve fazer o aluno ir além do que parece saber, deve tentar compreender como ele pensa e fazer inferências no sentido de levar cada aluno a ampliar progressivamente suas noções matemáticas.

O Referencial Curricular Nacional para Educação infantil (BRASIL, 1998) mostra a importância do conhecimento matemático dentro do currículo da educação infantil, de modo que uma discussão sobre o que é um currículo torna-se necessária. Em especial, um ponto polêmico e bastante discutido trata das intenções e objetivos do currículo nos diversos níveis de ensino. Sobre esse assunto Kramer (1999, p. 14 *apud* Silva, 2010, p.9) afirma que: “currículo é uma obra que está a meio caminho entre o texto puramente teórico e o manual de

atividades, configurando-se como instrumento de apoio à organização da ação escolar e, sobretudo à atuação dos professores”. Para Oliveira (2010, p.4):

O currículo busca articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico da sociedade por meio de práticas planejadas e permanentemente avaliadas que estruturam o cotidiano das instituições.

Assim o currículo tem como função organizar as práticas pedagógicas, as disciplinas, instruir os meios de avaliação, levando em consideração o caráter social de cada região. Portanto nesta mesma direção, Azevedo e Passos (2012, p. 55) indicam que:

A partir do currículo da Educação Infantil destacamos o conhecimento matemático, não porque o julgamos mais importante que outros, mas porque torna necessário apropriar-se desse produto social que envolve a vida da criança e relacioná-lo no processo de investigação e de motivação à descoberta, ao conhecimento do mundo e ao gosto pelo conhecimento, visto que é papel do professor potencializar e incentivar as linguagens das crianças.

De uma maneira geral, os conteúdos matemáticos a serem trabalhados na educação infantil devem proporcionar às crianças a oportunidade de construir os conceitos matemáticos de maneira livre a partir do brincar, por meio de atividades lúdicas que contemplem a participação ativa da criança, despertando a sua curiosidade, partindo da sua interpretação de mundo de modo que valorize suas potencialidades.

Aprender matemática não é só aprender uma linguagem, é adquirir também modos de ação que possibilitem lidar com outros conhecimentos necessários à sua satisfação, às necessidades de natureza integrativas, com o objetivo de construção de solução de problemas tanto do indivíduo quanto do coletivo. (MOURA, 2007, p. 62).

Portanto, a matemática está presente na vida das crianças com o objetivo de ampliar suas habilidades, aumentar sua capacidade de resolver problemas, desenvolver sua argumentação através dos questionamentos sobre resultados, oportunizando desta forma, a autonomia delas. Nesse sentido, Lorenzato (2008, p.1) afirma que:

A exploração matemática pode ser um bom caminho para favorecer o desenvolvimento intelectual, social e emocional da criança. Do ponto de vista do conteúdo matemático, a exploração matemática nada mais é do que a primeira aproximação das crianças, intencional e direcionada, ao mundo das formas e das quantidades.

Tendo em vista o fato de que as crianças utilizam a matemática diariamente quando dividem seu lanche com os amigos, contando seus brinquedos, mostrando a sua idade com os dedos, busca-se desenvolver a matemática na educação infantil com um caráter integrador,

proporcionando atividades que desenvolvam a autonomia da criança, explorando seus conhecimentos prévios e mantendo seu espírito divertido por meio de jogos e brincadeiras.

De acordo com Goulart (1996), Piaget propõe:

Uma aprendizagem compreensiva requer que o professor conheça o processo de pensamento do aprendiz, apresente problemas que lhe pareçam interessantes e para os quais ele possa oferecer resposta. Isto significa, em outras palavras, que o professor precisa sondar o nível de desenvolvimento da criança antes de planejar o ensino (GOULART, 1996, p. 35).

Para trabalhar os conteúdos matemáticos na educação infantil deve-se levar em conta que a criança desde seu nascimento interage com o meio com o intuito de compreendê-lo. Sendo assim, Saber (1997) ressalta que cabe ao professor interagir com as crianças e a partir de situações vividas por elas compartilhar informações, oportunizando momentos de descoberta.

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 nos incidam mais variados domínios do pensamento; por outro, corresponde a uma necessidade social de instrumentalizá-las para melhor viver, participar e compreender um mundo que exige diferentes conhecimentos e habilidades (BRASIL, 1998, p. 207).

Atividades lúdicas são formas de trabalhar a matemática na educação infantil. Da mesma forma, é importante citar a presença da matemática na música, em histórias, na maneira de organizar o pensamento, nas brincadeiras e jogos. Nesse sentido, Kamii (s/d, p. 22) diz que “para Piaget, o jogo é a construção do conhecimento, pelo menos durante os períodos sensório-motor e pré-operatório”. A utilização de jogos e brincadeiras é importante para que as crianças possam construir seu conhecimento sem desprezar a infância, e sem abdicar do seu direito de brincar. Kamii (1990), ainda reforça que as brincadeiras infantis, quando bem orientadas, despertam o interesse das crianças, criando situações-problemas partindo do dia-a-dia de cada uma, oportunizando a interação entre elas através de conflitos cognitivos.

Piaget (1970) diz que o desenvolvimento cognitivo ocorre quando é apresentado um conflito cognitivo. O conflito cognitivo provoca instabilidade, motivação, desordem, hesitação, desejo de saber. Ele manifesta-se quando entendemos que existe algo contraditório em termos de conhecimento; é um processo interno e pessoal. É um desequilíbrio, que oportuniza a procura de condutas mais adaptadas ou adaptativas.

Desse modo o processo de equilibração é um dos conceitos mais importantes da teoria piagetiana, e por esse motivo será mais bem aprofundado no próximo capítulo. Na Educação Infantil deve-se proporcionar todo tipo de episódio que possibilite situações desequilibradoras, para que as crianças possam construir conhecimentos significativos, por meio de modificações de suas estruturas cognitivas.

Assim, o ambiente para ensinar matemática na educação infantil deve proporcionar aos alunos momentos de exposição de ideias, discussão de resultados e criação, de maneira a quebrar as práticas metódicas, em que a matemática é ensinada apenas por meio de transmissão de conhecimento, defendendo a oportunidade dos alunos realizarem suas descobertas e tornarem agentes da sua aprendizagem. Conforme afirma Cerquetti-Aberkane e Berdonneau (1997, p.4):

Lidar com Matemática é antes de tudo, oferecer à criança a oportunidade de agir, e posteriormente levá-la a refletir acerca de suas ações: reviver em pensamento os acontecimentos que acabaram de se desenvolver, antecipar o que poderia vir a acontecer, procurar prever... Desta forma, ela não somente poderá ser confrontada com uma quantidade razoável de fatos com os quais progressivamente se familiarizará (principalmente através de repetidos contatos), como também, e mais do que isso, irá elaborar imagens mentais relativas a eles, e, ao vinculá-los e dar-lhes sentido, estruturar pouco a pouco os seus conhecimentos.

Uma possibilidade metodológica coerente com a concepção piagetiana se mostra por meio das resoluções de problemas na educação infantil, por constituir um espaço para os alunos realizarem descobertas e discutirem seus resultados, possibilitando o registro de maneira a oportunizar-lhes o desenvolvimento do pensamento matemático.

No trabalho com resolução de problemas é necessário primeiramente entender o que é um problema. Tomando com base a concepção de Onuchic (1999) apud Zuffi e Onuchic (2007, p.11):

[...] se entende por *problema*, “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”, isto é, qualquer situação que estimule o aluno a pensar, que possa interessá-lo, que lhe seja desafiadora e não trivial. Também é desejável que ela tenha reflexo na realidade dos alunos a que se destina.

Partindo dessa definição entende-se que é necessário que este problema seja retirado do contexto do aluno, até mesmo em situações comuns de sala de aula, como por exemplo, distribuir o lanche com os amigos, ou até mesmo dividir de forma igualitária os brinquedos, ou seja, partindo de situações que não pertençam à matemática, mas que possam ser modeladas pela matemática.

Quando a criança ingressa no processo de resolução de um problema, ela precisa assimilar conceitos já conhecidos, acomodá-los para alcançar a solução. A resolução de problemas dentro da educação infantil é uma ferramenta importante, pois permite que as crianças vivenciem situações desequilibradoras, desenvolvam seu raciocínio lógico e a partir do momento que elas se permitem viver essas situações, entram num processo de construção de conhecimento proposto por Piaget (1978).

Deste modo, as atividades na educação infantil devem proporcionar aos alunos a exploração e a descoberta do mundo do qual fazem parte, com o intuito de se tornarem agentes de sua aprendizagem.

### 3 A CONSTRUÇÃO DO NÚMERO NA PERSPECTIVA DE PIAGET

Para compreender a construção do conceito de número é preciso conhecer sua natureza, e entender como é construído o conhecimento dentro da perspectiva de Piaget. Portanto, precisamos, inicialmente, definir alguns conceitos-chaves.

As concepções referentes à construção do conceito de número a serem abordadas neste trabalho, foram tecidas a partir da teoria de Piaget e de sua colaboradora Kamii, utilizando como livro-base “A gênese do número na criança” de Piaget (1975) e “A criança e o número” de Kamii (1990).

De acordo com Kamii (s/d), a teoria de Piaget e Inhelder<sup>1</sup> tinha por objetivos responder questões como: “O que é o conhecimento?” e “Como aprendemos?” O interesse dos autores estava voltado para a epistemologia<sup>2</sup>. Estudando o desenvolvimento da criança acreditavam que poderiam responder questões epistemológicas, sobre a origem e a história do conhecimento humano. A perspectiva epistemológica do pensamento de Piaget, explica Kamii (s/d), contempla o empirismo, o racionalismo e o relativismo. O empirismo é uma corrente filosófica, que segundo Chauí (2000, p. 85):

[...] afirma que a razão, com seus princípios, seus procedimentos e suas ideias, é adquirida por nós através da experiência. Em grego, experiência se diz: *empeiria* – donde, empirismo, conhecimento empírico, isto é, conhecimento adquirido por meio da experiência.

Desse modo os empiristas acreditavam que o conhecimento se desenvolvia primeiramente através de uma informação sensorial, que por sua vez era transmitida do exterior para o interior do sujeito graças aos sentidos (visão, tato, audição, paladar e olfato). Assim, de acordo com Chauí (2000), as experiências eram consideradas a única fonte do conhecimento, de tal modo, que os empiristas acreditavam que “os objetos e fatos são concebidos através de estímulos que são infringidos ao indivíduo a partir do exterior” (KAMII s/d, p.15).

[...] os defensores do empirismo afirmam que a razão, a verdade e as ideias racionais são adquiridas por nós através da experiência. Antes da experiência, dizem eles, nossa razão é como uma “folha em branco”, onde nada foi escrito; uma “tábula rasa”, onde nada foi gravado. Somos como uma cera sem forma e sem nada

<sup>1</sup> Barbel Inhelder (1913-1997) era uma psicóloga suíça, aluna de Jean Piaget, que mais tarde passou a ser sua assistente. Em 1933 desenvolveu juntamente com Piaget um conjunto de experiências referentes ao desenvolvimento intelectual das crianças.

<sup>2</sup> A Epistemologia Genética proposta por Piaget é essencialmente baseada na inteligência e na construção do conhecimento e visa responder não só como os homens, sozinhos ou em conjunto, constroem conhecimentos, mas também por quais processos e por que etapas eles conseguem fazer isso (PÁDUA, 2009, p.22)

impresso nela, até que a experiência venha escrever na folha, gravar na tábula, dar forma à cera (CHAUÍ, 2000, p. 88).

Entretanto os racionalistas não acreditavam que poderíamos alcançar a verdade através dos sentidos, rejeitando a informação sensorial. Para eles a razão pura era a melhor maneira de se alcançar a verdade. Para justificar tais afirmações os mesmos alegavam que os sentidos comprometiam através de ilusões perceptivas, o olhar sobre a realidade, por conseguinte não se podia confiar nos sentidos. Desse modo Carvalho e Pirola (2004, p. 4) afirmam que:

Para os racionalistas o homem nasce com uma capacidade perceptiva inata (“*a priori*”) que lhe permite conhecer a realidade em função da percepção. A razão (enquanto operação mental que nos permite raciocinar) é mais poderosa do que os sentidos. Estes podem, em muitas vezes, nos enganar ao passo que, o conhecimento matemático, por exemplo, pelo seu caráter dedutivo de precisão e rigor, baseado na lógica, dificilmente nos engana.

Kamii (s/d p.10), igualmente, explica que: “os racionalistas apoiavam também as suas afirmações na certeza e na clareza do conhecimento matemático, que é fundado na razão pura”. Contudo Carvalho e Pirola (2004, p. 5) asseguram que:

A posição relativista de Piaget é uma síntese dessas duas correntes filosóficas, empirismo e apriorismo ou racionalismo, em que procurou ver elementos verdadeiros e não verdadeiros em ambas, e chegou a conclusão de que, o conhecimento do sujeito é dado através da ação (embora a percepção desempenhe um papel essencial nos níveis elementares) deste sobre o objeto (meio físico e social) numa relação de interação, onde o sujeito age sobre e sofre ação do objeto.

Portanto, o relativismo de acordo com Long (2008, p. 377), “[...] é qualquer concepção que concebe que juízos aparentemente conflitantes são iguais em algum aspecto para que as pessoas que dele se ocupam - igualmente arbitrários, igualmente razoáveis, igualmente úteis e igualmente verdadeiros”. Deste modo Kamii (s/d, p.11) afirma que: “Piaget é um interacionista relativista, que crê na construção do conhecimento pela interação da experiência sensorial e da razão, indissociáveis uma da outra”, conseqüentemente o conhecimento é construído através de um processo de interação.

O conhecimento não procede, em suas origens, nem de um sujeito consciente de si mesmo nem de objetos já constituídos (do ponto de vista do sujeito) que a ele se imporiam. O conhecimento resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre os dois, dependendo, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em decorrência de uma indiferenciação completa e não de intercâmbio entre formas distintas. (PIAGET, 1970, p. 14).

Por conseguinte Carvalho e Pirola (2004, p.7) explicam que para Piaget: “a capacidade de raciocinar não é inata ou pré-existente, mas construída a partir de uma ação exercida sobre os objetos”, logo esta construção ocorre durante toda a vida do ser humano.

Conforme Kamii (1990), Piaget estabeleceu três tipos de conhecimentos fundamentais, sendo classificados como: conhecimento físico, conhecimento lógico-matemático e conhecimento social.

Piaget (1970) dispôs o conhecimento físico e o lógico-matemático em dois extremos de um diagrama demonstrado na figura 3.1:

Figura 3.1: Representação esquemática dos conhecimentos.



Fonte: Produção do próprio autor.

Para Kamii (1990) o conhecimento lógico matemático se diferencia do conhecimento físico, pois o conhecimento físico é adquirido do mundo externo. Quando o indivíduo realiza uma ação sobre um objeto, através do conhecimento físico ele detecta a reação que este objeto sofrerá.

O conhecimento físico é o conhecimento dos objetos da realidade externa. A cor e o peso de uma plaqueta são exemplos de propriedades físicas que estão nos objetos na realidade externa, e podem ser conhecidas pela observação. O conhecimento de que a plaqueta caíra quando a deixarmos solta no ar é também um exemplo de conhecimento físico (KAMII, 1990, p.14).

Kamii (s/d, p.15) afirma que: “Enquanto os objetos são, pelo menos parcialmente, a fonte do conhecimento físico, o “sujeito” é a fonte do conhecimento lógico-matemático”. Desse modo, o conhecimento lógico matemático resume-se em relações criadas pelo sujeito. Quando a criança conta quantos objetos ela possui e atribui um número a essa quantidade, este número representa uma relação que a criança impôs aos objetos.

O conhecimento lógico-matemático consiste na coordenação de relações. Por exemplo, ao coordenar as relações de *igual*, *diferente* e *mais*, a criança se torna apta a deduzir que há mais contas no mundo que contas vermelhas e que há mais animais do que vacas (KAMII, 1990, p.15).

Quando ela conserva o número, sua ponderação baseia-se no seu raciocínio. Em síntese, podemos descrever que o conhecimento lógico matemático ocorre por meio do pensar sobre as experiências com objetos e eventos, e por outro lado, o conhecimento físico consiste em conhecer as propriedades físicas dos objetos e eventos. Igualmente, Piaget (1970) explica

que todo o conhecimento, em especial o conhecimento lógico-matemático, resulta das ações humanas sobre o mundo. Desse modo, a origem do conhecimento lógico matemático depende exclusivamente da manipulação de objetos, e à medida que essas manipulações são realizadas, também originam realizações mentais, e que após um determinado tempo são internalizadas.

Kamii (1990) explica que para Piaget o conhecimento físico não pode ser construído fora de um contexto lógico-matemático, pois tudo que é observável deve ser descrito através de relações, classificações, medidas ou enumerações.

Há ainda um terceiro conhecimento denominado conhecimento social, que recebe esta denominação, pois é transmitido pelas pessoas, vindo das relações estabelecidas no âmbito social. Segundo Kamii (1990) o fato de comemorarmos o Natal no dia 25 de dezembro é um exemplo de conhecimento social. Existe uma semelhança entre o conhecimento físico e o social: ambos são conhecimentos baseados em informações externas, entretanto o conhecimento lógico-matemático possui fontes internas.

Desta forma Kamii (1990) explica que o conceito de número para Piaget não se modifica de cultura para cultura, ele depende de conhecimentos lógico-matemáticos, ou seja,  $5+2$  será sempre sete, independente da cultura em que as pessoas estiverem inseridas. Os números 5 e 2, por exemplo, mesmo que sejam expressos em idiomas diferentes de formas distintas, as suas representações são as mesmas, ou seja as quantidades que representam são idênticas, independente da forma como são mencionadas. Ferracioli (1999, p.9) afirma que:

A transmissão social – pela linguagem, contatos educacionais ou sociais – é um fator necessário, uma vez que a criança pode receber uma grande quantidade de informações. Entretanto, não é suficiente, pois ela só assimilará as informações que estiverem de acordo com o conjunto de estruturas relativas ao seu nível de pensamento [...] imaginar que a criança tenha apenas de incorporar as informações já "digeridas", como se a transmissão não exigisse uma atividade interna de assimilação-acomodação do indivíduo, no sentido de haver uma reestruturação e daí uma correta compreensão do que foi transmitido.

Deste modo nasce um conceito muito importante descrito por Piaget, designado adaptação, que está diretamente relacionada com a assimilação e a acomodação, pois segundo Piaget (1982, p.157): "a adaptação é o equilíbrio entre a assimilação da experiência às estruturas dedutivas e a acomodação dessas estruturas aos dados da experiência". Para Ferracioli (1999, p.9):

A evolução ocorre sempre na direção de um equilíbrio, mas sem um plano preestabelecido, [...] isto é, como o equilíbrio depende da ação do sujeito ativo sobre os distúrbios externos e, ao mesmo tempo, da ação desses sobre aquele. O que se pode observar é um ponto de equilíbrio e não o ponto de equilíbrio.

Piaget (1975) menciona que quando as crianças passam de um nível de conhecimento simples para outro mais complexo, essa transição recebe o nome de adaptação, ocorrendo por meio da assimilação e da acomodação. Para Carleto (2006, p.90):

A assimilação, que consiste na absorção de experiências novas às estruturas interiores – organizações de ação e pensamento –, permite que o indivíduo reconheça ou identifique os objetos e/ou acontecimentos novos, aplicando-os aos esquemas pré-existentes. E a acomodação, que consiste na modificação interior para adaptar-se às novas experiências, supõe uma modificação do organismo como resultado da influência do meio. Toda atividade mental se processa pela assimilação e acomodação em níveis gradualmente crescentes, num avanço progressivo, construindo gradativamente novas estruturas, cada vez mais potentes. Ou seja, partindo do que já tem, constrói-se algo novo em nível um pouco superior. Por exemplo, a criança que ouve vozes começa a balbuciar em resposta à conversa a seu redor e, gradualmente, aproxima-se do som das palavras que está assimilando. Papai sai como “papá” e mamãe como “mamã”, mas, à medida que a criança persiste em seus esforços, acomoda os sons que emite aos que ouve, e seu balbucio infantil se transforma em fala compreensível. Assim, ela se adapta aos requisitos de linguagem de seu ambiente.

Piaget (1978, p.11) afirma que: “O desenvolvimento psíquico, que começa quando nascemos e termina na idade adulta, é comparável ao crescimento orgânico: como este, orienta-se, sobretudo, para o equilíbrio”.

Logo Ferracioli (1999) constata que o equilíbrio ao qual Piaget se refere, é o processo pelo qual o sujeito busca a adaptação dos esquemas<sup>3</sup> existentes ao mundo exterior. Neste sentido a adaptação está inteiramente ligada com a assimilação e a acomodação. Assimilação para Piaget (1996, p. 13) é:

[...] uma integração à estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação.

Além disso, Piaget também definiu “acomodação (por analogia com os “acomodatos” biológicos) “toda modificação dos esquemas de assimilação sob a influência de situações exteriores (meio) ao quais se aplicam” (PIAGET, 1996, p. 18).

Pádua (2009) afirma que a assimilação é em seu contexto fundamental à interpretação, ou seja, ao observar o mundo não apenas pelo olhar, mas ao interpretá-lo, assimilá-lo, tornam-se seus alguns elementos do mundo, logo isso significa que foi assimilado algumas informações e deixaram-se outras de lado, pois cada relação existe entre o sujeito e o objeto.

Em outras palavras, quando a criança possui uma ideia mental referente a um pássaro como um animal voador, por exemplo, organiza suas características, que podem ser o fato de

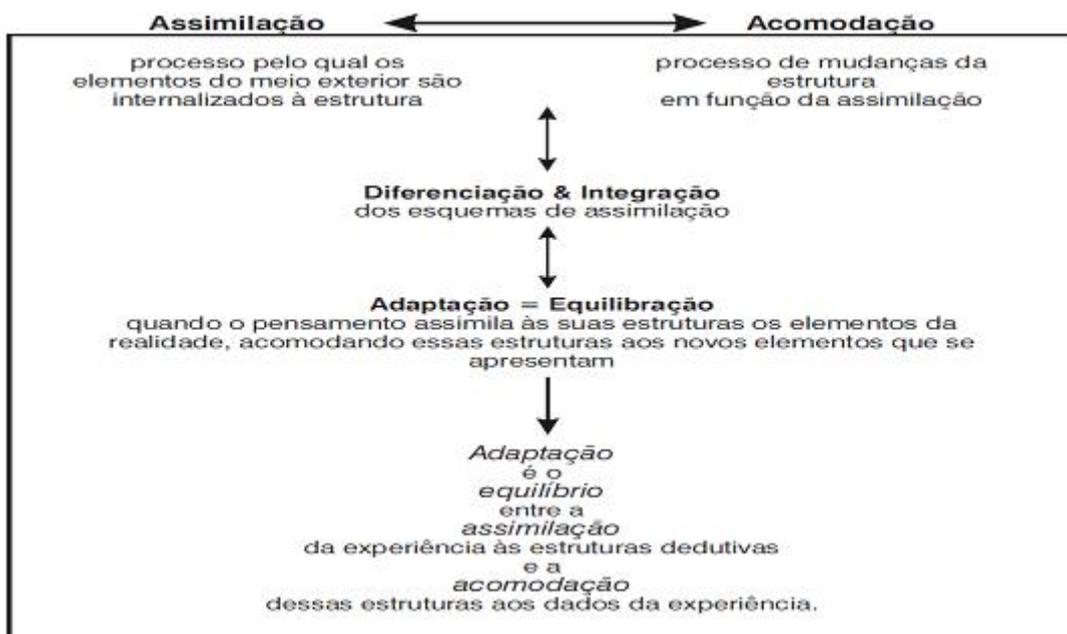
---

<sup>3</sup> Esquemas: “[...] estruturas intelectuais que organizam os eventos como eles são percebidos pelo organismo e classificados em grupos, de acordo com características comuns”. (WADSWORTH, 1997, p. 17).

possuir penas, asa, bico. Imediatamente ao observar uma galinha, a criança tentará assimilá-la ao esquema do pássaro, pela similaridade que existe entre o pássaro e a galinha. Neste caso a criança olhará para a galinha e a chamará de pássaro. Somente a partir da acomodação, a criança fará modificações em seu conceito de pássaro para compreender as diferenças entre a galinha e o pássaro. Quando a criança aprende que a galinha não voa, a criança passará a adaptar um conceito para galinha e outro para o pássaro.

Desta forma, Ferracioli (1999) faz um resumo esquemático desse processo de desenvolvimento, conforme mostra a figura 3.2.

Figura 3.2: Resumo esquemático do processo de desenvolvimento intelectual.



Fonte: FERRACIOLI (1999, p.10).

Na concepção piagetiana, a inteligência deve ser vista como equilíbrio entre a assimilação e a acomodação e ele, às vezes, a representa como duas funções opostas uma à outra, enquanto a assimilação é comandada pelo sujeito cognoscente, a acomodação é endereçada às exigências do ambiente (PÁDUA, 2009, p.26).

“Para Piaget, a inteligência e o comportamento fazem parte da adaptação biológica” (KAMII, s/d, p. 20). Na teoria evolucionista e biológica de Piaget (1970) existem duas implicações pedagógicas:

- 1- A criança deve ser encorajada a utilizar sua iniciativa e a sua inteligência diretamente em contato com o mundo exterior. É através dessa manipulação do mundo exterior que gera uma troca com a realidade, desenvolvendo sua capacidade biológica e

levando a inteligência, pois só é possível conhecer a realidade se os sentidos e a inteligência estão em contato com essa realidade.

2- O jogo espontâneo deve ser a primeira oportunidade para encorajar a utilização da inteligência e da iniciativa, pois o jogo desperta na criança uma sensação de curiosidade, motivando o exercício da sua inteligência.

Segundo Kamii (s/d), Piaget era biólogo de formação e por este motivo declarou que o princípio da adaptação ao meio é uma lei que descreve o comportamento de todos os seres humanos. Deste modo, Piaget era influenciado pelas teorias evolutivas da biologia, onde o mesmo demonstrou que a capacidade de conhecer não era inata e nem tão pouco era resultado de experiências diretas, mas sim construída pelo indivíduo à medida em que ele interage com o meio. O meio, por sua vez, desequilibra-o, desafiando-o de tal modo a exigir que o mesmo crie novas adaptações para retornar ao equilíbrio. Logo, a adaptação nada mais é que a capacidade de adaptar as estruturas mentais ou comportamentos às exigências do meio, de forma a se modificar e ao mesmo tempo modificar o meio.

É possível observar, através da perspectiva biológica, o construtivismo de Piaget. Segundo Kamii (s/d, p.24): “o termo “construtivismo” refere-se ao processo pelo qual um indivíduo elabora a sua própria inteligência adaptativa e o seu próprio conhecimento”. Para tanto, de acordo com Kamii (s/d), com o intuito de explicar o desenvolvimento da inteligência, Piaget definiu quatro fatores: maturação, experiências com os objetos (de natureza física e lógico-matemática), transmissão social e equilíbrio.

Desse modo, Kamii (s/d, p.28) afirma que: “Por ‘maturação’ Piaget entende a maturação biológica, tal como se pode ver logo que a criança começa a andar. Em outras palavras a criança possui estruturas físicas e cognitivas, o desenvolvimento dessas estruturas ocorre por meio da maturação, assim Werner (2008, p.9) comenta:

Ao falar de desenvolvimento, Piaget aponta como fatores relevantes: **Maturação**- É o processo em que ocorre a mudança e o crescimento físico e psicológico e que, portanto, influencia o desenvolvimento. **Experiência** - é entendida como o agir sobre o meio, experimentar; **experiência física** (descoberta das propriedades observáveis nos objetos) e **lógico-matemática** (relações entre os objetos e sua coordenação interna). **Social** - são as interações com os pares e a transmissão social que ocorre no seu ambiente. **Equilíbrio** - fator essencial que coordena todos os demais, é determinante ao desenvolvimento do indivíduo. Caracteriza-se pelo equilíbrio da descoberta de uma noção nova com as outras já existentes.

Para Piaget, a equilíbrio e as experiências com objetos no sentido lógico-matemático são as mais importantes, pois a equilíbrio regula as influências dos outros três fatores melhorando a adaptação. Piaget (1978, p.13) enfatiza que “o desenvolvimento psíquico, que começa quando nascemos e termina na idade adulta, é comparável ao

crescimento orgânico: como este, orienta-se, sobretudo, para o equilíbrio”. Conforme Lepre *et al* (2012, p.34):

Quando novas situações são colocadas pelo meio físico e social, conhecidas como situações-problema ou desafios, o indivíduo entra em desequilíbrio cognitivo e a inteligência precisará buscar recursos para que o equilíbrio seja retomado, agora num nível superior.

A aprendizagem, dessa maneira, acontece por meio de trocas específicas com o mundo exterior, e o desenvolvimento, por sua vez, é resultado da equilibração.

Para Kamii (s/d, p.26) “Piaget reserva o termo “aprendizagem”, para aprendizagem no sentido restrito, e o termo “desenvolvimento” para aprendizagem no sentido geral”.

Primeiro, eu gostaria de esclarecer a diferença entre dois problemas: o problema do desenvolvimento e o da aprendizagem. (...) desenvolvimento é um processo que diz respeito à totalidade das estruturas de conhecimento. Aprendizagem apresenta o caso oposto. Em geral, a aprendizagem é provocada por situações – provocada por psicólogos experimentais; ou por professores em relação a um tópico específico; ou por uma situação externa. Em geral, é provocada e não espontânea. Além disso, é um processo limitado – limitado a um problema único ou a uma estrutura única. Assim, eu penso que desenvolvimento explica aprendizagem, e essa opinião é contrária à opinião amplamente difundida de que o desenvolvimento é uma soma de experiências discretas de aprendizagem (PIAGET, 1970, p. 176).

Segundo Kamii (s/d), o desenvolvimento para Piaget ocorre por meio de processos de abstração, divididas em dois tipos: abstração empírica e abstração reflexiva.

- 1- A abstração simples ou empírica – é aquela que se refere à abstração das propriedades que estão no objeto, ou seja, são observáveis, pois de maneira geral encontram-se na parte exterior. Dessa forma, a abstração simples é importante para o processo da construção do conhecimento físico. Um exemplo claro de conhecimento físico é a certeza que temos que ao soltarmos uma bola no ar ela irá cair, como podemos observar a cor e o peso da bola. De acordo com Kamii (1990) quando observamos uma bola azul e uma bola vermelha, notamos que há uma diferença entre elas, esta diferença é um exemplo do conhecimento lógico-matemático. A diferença é uma relação criada pela mente do observador que relaciona as duas bolas. Portanto, abstração empírica ou simples é aquela na qual a criança observa apenas uma característica do objeto, de tal forma a desconhecer as outras, por exemplo, quando a criança apenas observa a cor da bola e ignora a sua forma, peso ou material utilizado para sua fabricação.
- 2- Abstração reflexiva – se refere às construções mentais de relações entre os objetos, pois tais relações não existem externamente. Kamii (1990) afirma que para Piaget não é possível que uma das abstrações exista, sem a presença da outra na realidade psicológica da criança, pois não é possível alegar que há uma relação de diferença

entre os objetos se não pudesse observar essas propriedades de diferença. Por exemplo, para perceber que a bola é vermelha, a criança precisará possuir um sistema que distingue a cor vermelha das outras cores, assim como também consiga distinguir a bola de demais objetos. Dessa forma Kamii (s/d) explica que o sistema lógico-matemático é construído através da abstração reflexiva, realizando uma leitura da abstração empírica. Logo na abstração reflexiva nada é observável, e a origem desta abstração é muito diferente, nesta abstração a criança cria e faz as relações entre os objetos, um exemplo de relações de objetos é a noção de número: os elementos A, B, C, quando agrupados podem ser representados pelo algarismo três, mas o número três não é nenhum dos elementos A, B ou C.

Deste modo, Kamii (1990, p. 17) afirma que: “para a abstração das propriedades a partir dos objetos, Piaget usou o termo abstração *empírica* (ou simples). Para a abstração do número, ele usou o termo abstração *reflexiva*.”

Para Kamii (s/d, p.31) “um quadro lógico-matemático é necessário à abstração simples, porquanto nenhum fato do mundo exterior poderá ser “lido” se cada fato for um incidente isolado, sem ligação com os conhecimentos anteriores”. Consequentemente, cada fato da realidade que é lido pela criança é feito através da assimilação de seu quadro lógico-matemático. Kamii (s/d, p.32) afirma que:

[...] todas as ações têm dois aspectos: um aspecto observável-material-físico, no qual a atenção do sujeito é orientada para a especificidade do acontecimento e um aspecto lógico-matemático, no qual o sujeito está orientado para o que é geral na ação que produziu o acontecimento.

Dessa forma, Kamii (s/d) afirma que a criança tende a se interessar pelos aspectos físicos da sua ação durante o período sensório-motor, que é considerado por Piaget o período de 0 a 2 anos de idade. De acordo com Piaget (1978), é anterior à linguagem, tendo como principal característica o desenvolvimento da atividade motora e sensorial da criança. Piaget (1978, p.104) explica que nesta fase “ainda não existem nem operações propriamente ditas, nem lógica, mas onde as ações já se organizam segundo certas estruturas que anunciam ou preparam a reversibilidade e a constituição das invariantes” . Complementando, Pádua (2009, p.29) define o estágio sensório-motor como:

[...] o período da "inteligência prática" porque é uma fase do desenvolvimento cognitivo onde a criança não usa a linguagem, emprega apenas as suas ações e percepções, daí a razão da denominação desse primeiro estágio, pois é a ação e a percepção que estimulam o desenvolvimento das estruturas mentais.

Kamii (s/d) esclarece que durante o estágio seguinte o período pré-operatório que é considerado por Piaget o período de 2 a 6 anos de idade, o aspecto físico predomina e os

aspectos físicos e lógico-matemático das ações não são diferentes. Esse período é considerado por Piaget (1978, p.104) pelo início do “pensamento com linguagem, o jogo simbólico, a imitação diferenciada, a imagem mental e as outras formas de função simbólica”. Para Piaget (1978) a principal característica desse período é o desenvolvimento da linguagem e das estruturas mentais.

Deste modo, Kamii (1990) afirma que, somente quando a criança já construiu o conceito de número pelo processo de abstração reflexiva, a mesma pode operar os números e realizar contas como  $2 + 2$  e  $2 \times 2$ .

Entretanto, Kamii (1990) conclui que as diferenças entre as abstrações parecem dispensáveis, porém quando surgem números maiores com seis ou mais algarismos fica inviável abstração empírica, pois a criança não consegue formar conjuntos com tantos objetos, ficando claro que é impossível chegar ao infinito com a abstração empírica. Este argumento fortalece a teoria de Piaget na qual os números só podem ser aprendidos através da abstração reflexiva.

A construção do conceito de número segundo Kamii (1990) foi proposta por Piaget como uma composição de dois tipos de relações, elaborada pela criança através da abstração reflexiva. Essas relações são denominadas por Piaget como ordem e inclusão hierárquica.

Para Piaget (1975), ordenar significa colocar os objetos em ordem, isso facilita a contagem, pois quando os objetos estão em ordem a criança poderá realizar a contagem sem pular nenhum, ou até mesmo contar repetidas vezes o mesmo objeto. Deste modo, Piaget (1975 p.23) afirma que:

Um conjunto ou uma coleção não são concebíveis a não ser que seu valor total permaneça inalterado, sejam quais forem as mudanças introduzidas nas relações dos elementos: as operações que formam denominadas de “grupo de permutações” no interior de um mesmo conjunto mostram exatamente a possibilidade de efetuar qualquer permutação com os elementos, deixando invariante a “potência” total do conjunto.

Para Piaget (1975) a ordem deveria estar presente na mente da criança, auxiliando sua contagem. De tal modo que, para Piaget (1975, p.24): “um número só é inteligível na medida em que permanece idêntico a si mesmo, seja qual for a disposição das unidades das quais é composto: é isso que se chama de “invariância” do número”. Logo não necessariamente a ordem de contagem deveria colocar os objetos enfileirados um após o outro, ou mesmo utilizando qualquer relação organizada, mas sim que fosse apenas ordenado mentalmente.

Entretanto, a criança ainda precisa construir a relação de inclusão hierárquica, pois, segundo Piaget (1976), não é possível construir o número sem que as duas estejam presentes.

Desse modo, a relação de inclusão hierárquica é definida como “[...] a capacidade de perceber que o um está incluído no *dois* e o *dois* no *três* e assim sucessivamente” (PIAGET, 1976, p. 195-6).

Kamii (1990) assegura que, quando é entregue a criança uma quantidade de objetos e lhe é pedido que contasse quantos objetos tem, a criança responde o número total de objetos que ela contou de maneira correta. Mas quando é solicitado a criança que mostre o total de objetos, ela se remete a mostrar apenas o último objeto, que para ela representa o total de objetos que ela contou. Ou seja, para criança o número que cada objeto recebe é um nome atribuído a cada um, como se fossem elementos individuais de uma sequência, dessa forma o último número que foi contado está ligado apenas ao último objeto e não ao grupo como um todo.

Kamii (1990 p.20) esclarece que: “para quantificar os objetos como um grupo, a criança tem que colocá-los numa relação de inclusão hierárquica”. Para tanto a criança precisa ver os números como um conjunto.

Desse modo, para Kamii (1990), a inclusão hierárquica pode ser observada na atividade de inclusão de classes. A atividade de inclusão de classes consiste em entregar a criança, por exemplo, dez tartarugas e três camelos então pede-se para que ela mostre todos os animais, todas as tartarugas e todos os camelos. Isso permite verificar se a criança já compreende o conceito de animais. Após é feita a seguinte pergunta: “Há mais animais ou tartarugas?”. A maior parte das crianças responde que há mais tartarugas, pois em sua mente elas repartem os animais em duas categorias, sendo uma categoria para tartaruga e outra para os camelos, dessa forma elas se baseiam na quantidade de cada categoria, não mais enxergando o grupo como um todo. De acordo com Piaget (1975), isso acontece devido ao fato de que a criança só consegue pensar nas duas partes isoladamente, para responder corretamente à pergunta a criança precisa fazer o processo inverso, juntando as duas partes para formar o todo.

Kamii (1990) explica que somente quando o pensamento da criança está maleável a ponto de passar pelo processo de construção e desconstrução, ou seja, quando ela consegue dividir o todo em partes e juntar as partes para formar o todo, a relação hierárquica e a estrutura lógico-matemática estão desenvolvidas, tornando-se indispensável para a compreensão do conceito de número.

Entretanto, Vergnaud (2009) afirma que a criança, desde muito pequena, aprende fora da escola os primeiros números, tanto que a partir dos dois anos ela já é capaz de recitar uma sequência numérica, como, “um”, “dois”, “três”, etc. Na medida em que a criança cresce essa

sequência vai aumentando, até que por volta dos cinco anos, ela consegue contar até dez ou mais.

Quando a criança enuncia essa sequência numérica, ela pode estar situada em dois níveis diferentes: - no nível da simples recitação (do “canto” como se diz às vezes): a criança então se limita a recitar as palavras que ela sabe que devem vir uma após a outra. Muitas vezes, aliás, ocorre de ela se enganar. Mas, mesmo quando ela se engana e recita a sequência dos n primeiros números, não se pode afirmar que, por conta disso, ela sabe “contar até n”, como às vezes se diz de forma errônea (VERGNAUD, 2009 p.125).

Assim a contagem não está simplesmente relacionada ao fato de recitar números em uma sequência correta, mas sim em relacionar e corresponder os números através da exploração de um conjunto de objetos. Igualmente Piaget (1975 p.15) esclarece que:

[...] não basta de modo algum à criança pequena saber contar verbalmente “um, dois, três etc.” para achar-se na posse do número. Um sujeito de cinco anos pode muito bem, por exemplo, ser capaz de enumerar os elementos de uma fileira de cinco fichas e pensar que, se repartir as cinco fichas em dois subconjuntos de 2 e 3 elementos, essas subcoleções não equivalem, em sua reunião, à coleção total inicial.

Portanto, na maioria dos casos a criança se engana quando a disposição espacial dos objetos fica desalinhada, e acaba contando duas vezes o mesmo objeto, de tal forma a não lembrar que o fez. Do mesmo modo, Vergnaud (2009) esclarece que se devem desenvolver atividades de contagem, e ao mesmo tempo deve-se ensinar a criança a captar outros aspectos do número, como por exemplo, as noções de equivalência e ordem, não necessariamente necessitando do uso da sequência falada. Nogueira (2006 p.140) comenta que:

[...] no livro *A gênese do número na criança*, Piaget e Szeminska queriam confirmar a hipótese, não explicitamente exposta por eles, de que a noção de número seria a síntese operatória da seriação e da classificação.

Essa afirmação confirma o fato de Piaget (1975) estar com seu interesse voltado para a construção do conceito de número, ao ponto que no prefácio da primeira edição do seu livro esclareceu a hipótese que direcionou sua pesquisa.

A hipótese da qual partimos é, obviamente, que esta construção é correlativa do desenvolvimento da própria lógica<sup>4</sup> e que ao nível pré-lógico corresponde um período pré-numérico. E o resultado obtido foi que, efetivamente, o número se organiza, etapa após etapa, em solidariedade estreita com a elaboração gradual dos sistemas de inclusões (hierarquia das classes lógicas) e de relações assimétricas (seriações qualitativas), com sucessão dos números constituindo-se, em síntese operatória da classificação e da seriação (PIAGET, 1975 p.12).

---

<sup>4</sup> Lógica: "(...) a lógica representa para Piaget a forma final do equilíbrio das ações. Ela é 'um sistema de operações', isto é, de ações que se tornaram reversíveis e passíveis de serem compostas entre si" (LA TAILLE, 1992, p.17).

Piaget (1975) faz referência ao período pré-numérico, pois este período é totalmente intuitivo, onde por meio dos sentidos a criança percebe os fatos, à medida que manipula os objetos, evidenciando o valor que existe na relação de interação do sujeito com o meio. Por esse motivo Piaget (1975) refere-se ao nível pré-lógico como correspondente ao período pré-numérico, pois à medida que a criança avança as etapas por meio da inclusão, seriação e classificação compreende a construção dos números. Todavia, surge outro conceito importante denominado relações assimétricas. Essas relações estão intimamente ligadas com a seriação tendo um papel fundamental na construção do número, por esse motivo serão mais bem aprofundadas no capítulo seguinte. Entretanto, Nogueira (2006 p.136) garante que:

Para a determinação das provas, Piaget e Szeminska se fixaram nas principais “qualidades” ou “necessidades” do número para existir – a *conservação de quantidades* (condição de todo e qualquer conhecimento), a *correspondência termo a termo* (essencial para a contagem), a determinação da *cardinalidade* e do *princípio ordinal* (aspectos indissociáveis do número) – , e, em todas elas, é possível perceber que os autores buscam confirmar a hipótese, não colocada abertamente, de que o número é a síntese da classificação e da seriação.

Conforme Kamii (1990) quando a criança tem a estrutura do número construída, ela terá mais facilidade em assimilar signos a ela. Caso contrário todo o aprendizado ficará limitado apenas à contagem, leitura e escrita dos numerais de tal forma que tudo ficará apenas na memória da criança como uma “decoreba”.

A noção de número é a noção mais importante da matemática ensinada na escola básica. Longe de ser uma noção elementar, ela se apoia em outras noções, tais como a de aplicação, de correspondência biunívoca, de relação de equivalência, de relação de ordem (VERGNAUD, 2009, p.125).

Para Piaget (1975) a noção de número é alcançada pela criança adequadamente, quando a mesma já possui a capacidade de conservar quantidades, tornar reversíveis as operações, classificar e seriar. Desse modo, ao citar a correspondência biunívoca ou também chamada correspondência um a um, Piaget (1975) estava se referindo ao processo pelo qual cada elemento do primeiro conjunto, corresponderá apenas um elemento do segundo conjunto.

[...] a correspondência biunívoca e recíproca entre duas coleções deveria conduzir à equivalência das coleções correspondentes [...] a quantificação é tão desenvolvida que a correspondência nem mesmo entra em conflito com as aparências contrárias e se subordina de saída à percepção especial (PIAGET, 1975, p.56).

Percebe-se que ao falar em correspondência Piaget (1975) faz uma ligação com a conservação, que é a habilidade de compreender que, não importa as variações de forma ou arranjo espacial, uma quantidade permanece a mesma quando se modifica seu arranjo espacial, desde que não se retire ou adicione algo. Igualmente Ermel (1991, p.4) explica que:

É através das diversas manipulações de objetos que as crianças elaboram pouco a pouco a noção de número natural. É necessário compreender bem que o número natural não é um objeto, nem uma propriedade vinculada a objetos, mas sim uma propriedade vinculada a conjuntos. [...] A noção de número natural como propriedade de um conjunto aparecerá na medida em que se poderá estabelecer correspondência termo a termo entre conjuntos...

[...] O emprego sistemático da correspondência termo a termo permite classificar os conjuntos e atribuir a cada classe um número: a classe de todos os conjuntos que têm objetos em quantidade igual aos dedos da mão define o numeral “cinco”. [...] Convém frisar a importância, para a elaboração da noção de número natural, das atividades de classificação, de seriação, de correlação termo a termo realizadas na escola maternal.

Novamente fica evidenciado a ligação que existe entre as noções, desde a correspondência biunívoca, conservação, e agora surge então a classificação. O papel da classificação dentro do contexto do número está diretamente relacionado com a ideia de separar os objetos em conjuntos por meio de suas semelhanças.

Desse modo, a conservação de quantidades também está completamente vinculada ao conceito de número, pois de acordo com Piaget (1975, p.24):

[...] a necessidade de conservação constitui, pois uma espécie de a priori funcional do pensamento, ou seja, à medida que seu desenvolvimento ou sua interação histórica se estabelece entre os fatores internos de seu amadurecimento e as condições externas da experiência, essa necessidade se impõe necessariamente.

Em síntese é necessário corresponder igualmente os elementos de um conjunto por meio da classificação, conservar essa correspondência para permanecer a equivalência.

Entretanto, do mesmo modo que a conservação, a correspondência e a classificação, a seriação também desempenha um papel fundamental na construção do conceito de número, de tal modo que, para Piaget (1982), a seriação origina a gênese do número. Uma vez que a seriação é um processo que se compara os objetos de forma a estabelecer suas diferenças, enquanto que a classificação enfatiza suas semelhanças. Portanto, “a condição necessária para a construção do conhecimento matemático é, pois, a possibilidade do ser humano estabelecer relações lógicas sustentadas na sua ação transformadora sobre a realidade que interage” (RANGEL, 1992, p. 102). Confirmando a necessidade das relações de correspondência, conservação, seriação e classificação.

Apoiados no livro “A Gênese do número na criança” de autoria de Piaget e Szeminska e no livro “A criança e o número” de Kamii procura-se analisar através das atividades realizadas durante a elaboração deste trabalho de graduação e também através das atividades desenvolvidas durante projeto de extensão intitulado: “A Matemática na Educação Infantil”, as relações necessárias para a construção do conceito de número. Para tanto, serão aprofundados no próximo capítulo, os conceitos de seriação, conservação, correspondência

termo a termo e a classificação, por meio de atividades e experiências que as contemple, com o intuito de tornar esses conceitos mais compreensíveis ao leitor.

Para Kamii (1990), a maior parte dos educadores se preocupa mais com o conteúdo que se deve ensinar do que com o porquê se deve ensinar esses conteúdos. Devemos admitir que na teoria de Piaget o conhecimento se constrói do interior do indivíduo, através da interação com o meio em que ele está inserido, por esse motivo será abordado atividades que oportunize essas interações.

## 4 ATIVIDADES QUE CONTRIBUEM PARA A CONSTRUÇÃO DO NÚMERO

Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados durante as duas primeiras edições do projeto de extensão intitulado “A Matemática na educação infantil”, obtidos por meio de entrevistas e de experimentos realizados com 45 alunos, de 5 anos de idade, em dois centros de educação infantil da cidade de Joinville, Santa Catarina, entre os anos de 2011 e 2012. Essas entrevistas e experiências foram descritas através dos relatórios, publicados em forma de artigos em 7 eventos científicos, entre eles o I Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais (UFSCAR) , 3ª EIEMAT – Escola de Inverno de Educação Matemática e 1º Encontro Nacional PIBID – MATEMÁTICA (UFSM) e 30º Seminário de Extensão Universitária da Região Sul (FURG) e também através dos relatórios gerados a partir de aulas realizadas uma vez por semana durante os meses de março a dezembro de 2011 e de 2012 (MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2011, 2012).

Através destes dados serão realizadas comparações para compreender como as crianças construíram o conceito de número a partir das atividades propostas durante a execução do projeto de extensão. Além disso, foram realizadas outras atividades, relatados por Kamii (1990) a respeito da construção do número, com 17 alunos, também de mesma idade, em outro centro de educação infantil da cidade de Joinville, Santa Catarina, no ano de 2013, durante a realização deste trabalho. As atividades foram realizadas por meio de entrevistas estruturadas e individuais para que as respostas dos alunos não sofressem influências externa. Essas atividades se basearam nas experiências de Piaget (1975), envolvendo os conceitos de conservação, seriação, classificação, inclusão de classe e correspondência.

### 4.1 ATIVIDADES ENVOLVENDO CLASSIFICAÇÃO, SERIAÇÃO E INCLUSÃO DE CLASSES

Como ficou evidenciado, no capítulo anterior, para Piaget (1975) a construção do número é uma síntese operatória da classificação e da seriação, e por esse motivo será abordado a classificação em consonância com a seriação, e conseqüentemente a seriação em consonância com a inclusão de classes, pois existe uma dependência entre a seriação e a inclusão.

Para Souza (s/d) a estrutura lógica da classificação é originada a partir das relações simétricas, essas relações são utilizadas quando relacionamos objetos em função de suas

semelhanças, ou seja, juntamos os semelhantes e ao mesmo tempo, os separamos de outros que dele se diferem. Souza (s/d, p.4) exemplifica da seguinte forma:

Chamamos estas relações de *simétricas*, pois o mesmo motivo que leva a aproximar um objeto **a** de outro elemento **b** faz aproximar o elemento **b** de **a**. Por exemplo, se aproximarmos dois elementos por possuírem a mesma cor, tem-se que: “Se **a** tem a mesma cor que **b**, **b** tem a mesma cor de **a**”. [...] Classificar é agrupar objetos de um dado universo, reunindo todos os que se parecem num determinado atributo, separando-os dos que dele se distinguem neste mesmo atributo.

Por conseguinte, a classificação é uma operação lógica, que permite estabelecer relações, separar e corresponder, utilizando como critério uma ou mais características. Igualmente Goulart (1996) *apud* Aranão (1997, p.29) afirma que: “A classificação é uma operação lógica que consiste na capacidade de separar objetos, pessoas, fatos ou ideias em classes ou grupos, tendo por critério, uma ou várias características comuns”.

De acordo com Aranão (1997) a tarefa de escolher os feijões antes de cozinhá-los é uma tarefa de classificação, pois se separa os feijões da sujeira, porém para a criança com idade entre quatro e cinco anos, esta não é uma tarefa tão simples, pois envolve a inclusão de classes. Igualmente Garcia, Camargo e Franca (2012, p.6) afirmam que: “o trabalho de classificar permite que se construa o conceito de inclusão de classes, pois um objeto classificado pode pertencer a um grupo maior”. Para Kamii (1990) a tarefa de inclusão de classes determina a habilidade da criança de coordenar os aspectos<sup>5</sup> qualitativos e quantitativos de uma classe e uma subclasse.

Para exemplificar o conceito de inclusão de classes, será abordada a atividade que refere se à experiência de Piaget intitulada composição de classes descrita na página 43. Esta atividade faz parte dos relatórios que foram gerados a partir de aulas realizadas uma vez por semana durante os meses de março a dezembro de 2012 (MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2011 e 2012). Esta atividade, para Goulart (1996), consiste em utilizar figuras de 3 camelos, 10 tartarugas, 3 rosas e 10 margaridas. Conforme foi citado anteriormente, antes de realizar a experiência é necessário certificar-se que a criança compreende o conceito de animais, do mesmo modo, é necessário esclarecer o conceito de flores. Para isso pede-se para que a criança mostre todas as flores, todas as rosas e todas as margaridas. Então, foi realizada a seguinte pergunta: Há mais animais ou tartarugas?

De acordo com Menestrina, Mandler, Leonardo (2011 e 2012), todos responderam que havia mais tartarugas, pois associaram apenas a quantidade existente de tartarugas. Quando perguntado se os camelos também eram animais, todos responderam que sim, então

---

<sup>5</sup> Segundo Kamii (1990): “a criança que diz que há mais tartarugas do que animais não está coordenando os aspectos quantitativos e qualitativos da classe (animais) e da subclasse (tartarugas).”

novamente foi realizada a primeira pergunta, e cerca de 30% dos alunos responderam que todos eram animais. No entanto, 70% dos alunos ainda responderam que havia mais tartarugas. O mesmo processo foi realizado com as flores, entretanto, os alunos não conseguiram associar que a margarida também é uma flor, responderam sempre que havia mais margaridas do que flores. A figura 4.1.1 mostra os alunos manipulando esta experiência.

Figura 4.1.1: Alunos do projeto realizando a experiência de composição de classes.



Fonte: MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2012.

De acordo com Kamii (1990) isto ocorre pelo fato de que as crianças não conseguem pensar nos animais, ou nas flores como um todo, mas sim separaram os animais ou as flores em duas partes, sendo tartarugas e camelos, e o outra em rosas e margaridas.

Para comparar o todo com uma parte, a criança tem que realizar duas operações mentais ao mesmo tempo – cortar o todo em duas partes e recolocar as partes juntas formando um todo. [...] Entre sete e oito anos de idade, a maior parte do pensamento das crianças se torna flexível o bastante para ser reversível<sup>6</sup> (KAMII, 1990, p.22).

Aranão (1997) esclarece que é através da relação de inclusão de classes que origina a estrutura da classificação. Segundo Wadsworth (1984) apud Aranão (1997, p.30): “consequentemente, a classificação não tem as características de uma estrutura até que haja uma compreensão do princípio de inclusão”. Portanto, a criança só conseguirá classificar se possuir a habilidade de separar os objetos em partes, por meio da inclusão.

Uma atividade que desenvolve a classificação é a experiência denominada classificação aditiva visual, esta atividade também faz parte dos relatórios que foram gerados a partir de aulas realizadas uma vez por semana durante os meses de março a dezembro de 2012 (MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2011 e 2012). Goulart (1996) enfatiza

<sup>6</sup> De acordo com Kamii (1990, p.23): “A reversibilidade se refere à habilidade de realizar mentalmente ações opostas simultaneamente – neste caso, cortar todo em uma parte e reunir as partes para formar o todo”.

que cada aluno deve receber conjuntos de quadrados e círculos, nas cores azul e vermelha em 2 tamanhos, como mostra a figura 4.1.2.

Figura 4.1.2: Experiência de Piaget denominada classificação aditiva visual.



Fonte: MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2012.

Após a distribuição das peças foi solicitado às crianças que organizassem o material em classes de acordo com os atributo (cor, tamanho e forma), utilizando todos os atributos ao mesmo tempo.

Cerca de 70% dos alunos separaram em dois grupos, sendo um grupo composto por quadrados e o outro grupo composto por círculos, os outros 30% separaram em oito grupos tais como, grupo dos círculos pequenos e azuis, grupos quadrados grandes e vermelhos, e assim sucessivamente.

Segundo Piaget (1975) a classificação aditiva visual simples é atingida aproximadamente aos cinco ou seis anos, sendo que até por volta de oito a nove anos a maioria das crianças já é capaz de atribuir dois ou três atributos simultaneamente, por exemplo, quadrados grandes vermelhos, sendo este o caso dos 30% dos alunos que já estão à frente da classificação simples, seguindo os parâmetros de Piaget (1975).

Como a classificação, a seriação também é uma operação lógica, e conforme Piaget (1975) contribui para construção do conceito número.

Souza (s/d) afirma que em relação à origem da estrutura lógica da seriação, ocorre o oposto da estrutura da classificação, uma vez que essa origem se dá por meio das relações assimétricas, ou seja, seriamos os objetos pelas diferenças ordenáveis de um atributo. Souza (s/d, p.5) exemplifica da seguinte forma: “Chamamos estas relações de assimétricas, porque o motivo que nos leva a aproximar um objeto **b** de um outro **a** não é o mesmo motivo que nos leva a aproximar **a** de **b**”.

Desse modo a seriação é definida por MacDonald (2009, p.64) como:

[...] um arranjo de objetos em uma série a partir de alguns critérios prescritos, tais como tamanho, forma, cor, peso, comprimento ou textura. Ela abarca todos os aspectos da medição. Seriar segundo o tamanho, por exemplo, é colocar os objetos em ordem do menor ao maior, ou do maior ao menor.

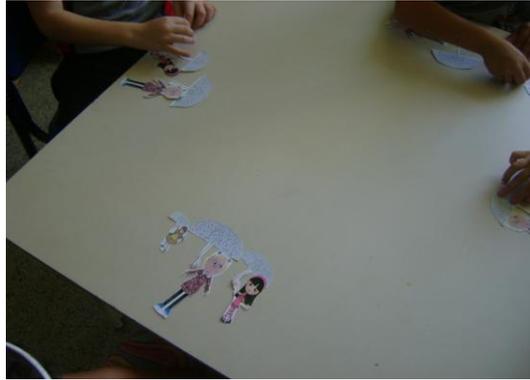
Igualmente para Wadsworth apud Queiroz *et al* (2009, p.301): “ a seriação é a capacidade de ordenar mentalmente objetos de acordo com as suas diferenças (comprimento, peso e volume), em ordem crescente ou decrescente”.

Aranão (1997) menciona que a seriação se inicia na fase sensório-motora a partir do momento que a criança começa a empilhar objetos, mas quando as diferenças de tamanho entre os objetos são muito pequenas, ela acaba tendo dificuldades para realizar esse empilhamento, somente no final do período pré-operatório a criança consegue colocar esses objetos em série, utilizando tentativa e erro.

Mas no estágio pré-operatório (de dois a sete anos) isto ainda não é uma operação lógica, é uma relação perceptiva ou intuitiva. Ao solicitar que a criança ordene varetas de vários tamanhos longitudinais diferentes, ela pode agrupar as varetas, mas sem haver ordem aparente (QUEIROZ *et al* , 2009, p.301).

Para exemplificar o conceito de seriação, será abordada duas atividades que refere-se a experiência de Piaget intitulada “correspondências seriais”. A primeira atividade faz parte do artigo intitulado “Educação Infantil: Um Olhar para a Matemática” (Loureiro *et al*, 2011) e a segunda faz parte dos relatórios que foram gerados a partir de aulas realizadas uma vez por semana durante os meses de março a dezembro de 2012 (MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2011 e 2012). Goulart (1996) diz que esta atividade consiste em utilizar figuras de três meninas e três guarda-chuvas de tamanhos diferentes. Solicita-se que os alunos associassem um guarda-chuva para cada menina de acordo com o seu respectivo tamanho, ou seja, a imagem da menina menor terá que ser associada com a imagem do menor guarda-chuva e assim sucessivamente, sendo que a ordem das meninas não é relevante. O que foi avaliado nesta atividade é o fato de realizarem corretamente a associação entre as meninas e os guarda chuvas, como mostra a figura 4.1.3.

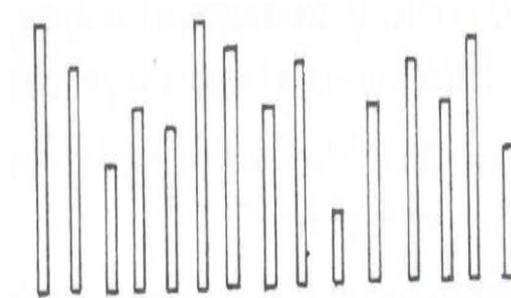
Figura 4.1.3: Alunos do projeto realizando a experiência de correspondência serial.



Fonte: MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2012.

Nesta atividade todas as crianças associaram corretamente as gravuras, respeitando a proporção entre os tamanhos. Para Piaget (1975), a criança nesta faixa etária de 5 anos não é capaz de reconstruir por si mesma as séries, e utiliza a correspondência pela percepção. Podemos observar essa afirmação na experiência de seriação complexa, que foi desenvolvida com essas mesmas crianças. De acordo com Goulart (1996) essa experiência consistia em ordenar as 10 varinhas com tamanhos variando de 5 a 15 cm, utilizando a ordem do menor para a maior. Para isso são entregues as 10 varinhas para a criança de forma desordenada, como mostra a figura 4.1.4.

Figura 4.1.4: Experiência de seriação complexa.



Fonte: Goulart (1996, p.107)

Ao realizar essa atividade, os alunos não conseguiram colocar as varinhas em ordem crescente, , como mostra a figura 4.1.4, ao contrário do que aconteceu na atividade anterior.

Figura 4.1.5: Aluna do projeto realizando a experiência denominada seriação complexa.



Fonte: MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2012.

Para Piaget (1975), no período pré-operatório (de dois a seis anos) a criança ainda não utiliza uma operação lógica, ela é movida pela percepção e intuição, logo ao solicitar que ordene as varinhas ela poderá agrupá-las sem estabelecer uma ordem, ou ela poderá ordenar as varinhas por meio de relações aos pares. Ou seja, a criança compara os elementos dois a dois, porém não estabelece uma relação com os outros, neste estágio ela não consegue administrar todas as características. Entretanto nessa atividade nenhuma criança utilizou a comparação em pares.

Piaget (1975) afirma que somente por volta dos sete anos a criança começa estabelecer relações, onde identifica o menor elemento, em seguida procura o menor dos que restaram e assim segue com esse processo até construir toda a série. Deste modo, Batista e França (2007, p.152) mencionam que a última estrutura da seriação é “a seriação operatória: neste estágio a criança ordena a partir de critérios lógicos e compreende que o lugar de um elemento, na série, está na dependência de sua relação com seu anterior e o posterior”. Segundo Batista e França (2007) não se deve considerar seriação simplesmente como um processo de alinhamento ou de empilhamento, como é no caso da sequenciação<sup>7</sup>, mas vai muito adiante, pois necessita de um critério lógico que sustente essa ordenação e faça a relação dos seus elementos anteriores com os posteriores.

A classificação e a seriação tem papel fundamental na construção de conhecimento em qualquer área, não só em Matemática. Quando o sujeito constrói conhecimento sobre conteúdos matemáticos, como sobre tantos outros, as operações de classificação e seriação necessariamente são exercidas e se desenvolvem, sem que haja um esforço didático especial para isso (BRASIL,1998, p. 210).

<sup>7</sup> De acordo com Batista e França (2007, p.151) “a sequenciação, que significa suceder a cada elemento um outro qualquer, sem precisar preestabelecer um critério. Como por exemplo: a entrada de um time num campo de futebol; a chegada dos alunos na escola etc. A sequenciação difere-se da seriação em termo de preestabelecimento da ordem, pois na seriação o critério utilizado interfere no resultado”.

Além de seriar objetos, Garcia, Camargo e Franca (2012) asseguram que é importante também desenvolver atividades com sequência, pois elas favorecem a compreensão do sistema de numeração, já que sequenciar é suceder um elemento após o outro, mantendo um padrão.

Através das atividades percebe-se a ligação da classificação, seriação e inclusão de classes para a construção do número. Já que a partir da inclusão a criança separa os grupos sem perder a noção do todo, e partir dessa separação os classifica com critérios pré-estabelecidos, após classificá-los por meio da seriação organiza esses objetos de acordo com uma ordem. Além de ser importante é também necessário que todos os conceitos estejam desenvolvidos na criança para que ocorra essa construção de forma gradativa.

#### 4.2 ATIVIDADES ENVOLVENDO CORRESPONDÊNCIA E CONSERVAÇÃO

A correspondência para Piaget (1975) é essencial para que a criança realize a contagem, em especial a correspondência termo a termo, também chamada de correspondência biunívoca, que consiste no processo de colocar uma meia em cada pé, por exemplo. De acordo Batista e França (2007, p.197):

[...] corresponder significa relacionar objetos de duas ou mais coleções fazendo corresponder a cada objeto de uma coleção com outro objeto de outra coleção como se queira, ou cada objeto de uma coleção a vários objetos de outra coleção, ou ainda, vários objetos de uma coleção a um único objeto de outra coleção como se queira.

Este conceito já foi definido no capítulo 3, porém será aprofundado através de atividades que contemplem e desenvolvam a correspondência, a fim de facilitar a compreensão desse processo.

A primeira atividade é relacionada à correspondência biunívoca, e faz parte do artigo intitulado “Educação Infantil: Um Olhar para a Matemática” (Loureiro *et al*, 2011). Esta atividade é um recurso lúdico denominado jogo de memória de quantidades e recebe este nome, pois, além de trabalhar a correspondência, aborda o conceito da representação numérica das quantidades. O molde desse jogo pode ser observado na figura 4.2.1.

Figura 4.2.1: Alunos do projeto confeccionando o jogo com os moldes.



Fonte: MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2012.

Para a realização dessa atividade foi solicitado aos alunos que se organizassem em duplas e colocassem as cartas dispostas para baixo, para que a imagem contida na carta não pudesse ser vista. Após esse momento os alunos deveriam virar duas cartas dispostas na mesa e verificar se o número representado em uma delas coincide com a quantidade exposta na outra, de acordo com a figura 4.2.2. Se existisse a correspondência formariam um par, caso contrário, desvirariam as cartas e continuariam a jogar.

Figura 4.2.2: Alunos do projeto jogando o jogo da memória de quantidades.



Fonte: MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2012.

Com relação a esta atividade, nas duas edições do projeto de extensão todos os alunos conseguiram realizar as correspondências corretamente. Assim, ao analisar as jogadas de vários alunos foram observadas diversas estratégias de jogo:

- Ao virar a carta e não fazer o par, o aluno memorizava uma das cartas viradas e procurava seu par sempre a preservando em todas as jogadas;
- Procurava aleatoriamente qualquer carta sem memorizar sua posição, dependendo apenas da sorte;

- Outros tinham mais facilidade em memorizar e conseguiam com facilidade guardar a posição de pelo menos quatro cartas, e se valendo dessa habilidade, geravam várias oportunidades de acerto.

Em atividades como essa que, desperta o raciocínio lógico, memorização e estratégia de jogo, é possível perceber que apenas 50% dos alunos conseguem fazer um curso nas três habilidades.

Entretanto, Piaget (1975) estudou a correspondência em seus vários tipos, que de acordo com Burgo (2007, p. 19) são:

[...] qualitativa, baseada nas qualidades dos elementos; numérica ou quantificante que faz abstrações das qualidades das partes; intuitiva, fundada unicamente sobre as percepções (imagens representativas); operatória, é formada de relações de ordem intelectual, independente da percepção atual.

Desse modo, na atividade acima foi abordada a correspondência termo a termo, pois cada figura do jogo continha uma quantidade de imagens que correspondia a um número que pertencia à outra carta, por exemplo, em uma das cartas possuía a imagens de quatro girafas, que, por conseguinte correspondia a carta que continha a representação simbólica do número quatro. Assim, ao término do jogo todas as cartas estavam correspondidas, ao ponto de não sobrar nenhuma sem pareamento. Portanto, para Piaget (1975) o desenvolvimento da correspondência biunívoca é uma necessidade para construção do conceito de número.

A correspondência termo a termo surge como o instrumento empregado pelo espírito para decompor as totalidades a serem comparadas entre si, ela não basta sob sua forma ou suas formas originais para conferir às coleções correspondentes a equivalência propriamente dita, ou seja, a mesma “potência” ou valor cardinal, concebido a título de constante originada da correspondência como tal (PIAGET, 1975, p. 71).

Desse modo, Piaget (1975) esclareceu em suas pesquisas que mesmo que mude as posições dos objetos, a correspondência entre eles não podem mudar, e também deixou claro que só a correspondência não garante a consolidação da estrutura numérica. Para Piaget (1975), quando se trata de pequenos números é fácil para a criança realizar a correspondência, pelo fato de representar um número muito pequeno, que ele definiu como números perceptuais. Assim, para Kamii (1990, p.9):

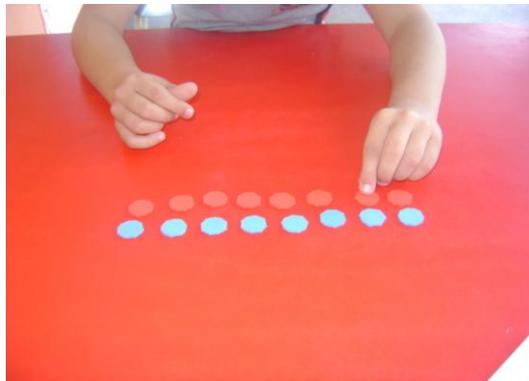
Piaget se referia aos pequenos números, até quatro ou cinco como “números perceptuais”, porque os pequenos números como “00” ou “000” podem facilmente distinguidos com uma olhada, de maneira apenas percentual. Por outro lado, quando são apresentados sete objetos, é impossível distinguir “0000000” de “00000000”, por exemplo, somente através da percepção.

A relação de correspondência pode ser observada através da atividade referente à experiência de Piaget (1975), denominada conservação de pequenos conjuntos discretos de

elementos, realizada durante a construção deste trabalho, sendo utilizada para esta atividade oito fichas vermelhas e oito fichas azuis. Através dessa atividade é possível avaliar não somente a correspondência, mas também a conservação.

Os passos da aplicação dessa atividade estão no apêndice A, porém será descrito determinados processos para compreensão dos resultados. Assim, foi disposta para a criança uma fileira com oito fichas azuis e solicitou-se que ela deveria colocar tantas fichas vermelhas como foram colocadas as azuis, como pode ser observado na figura 4.2.3.

Figura 4.2.3: Alunos realizando a colocação das fichas vermelhas.

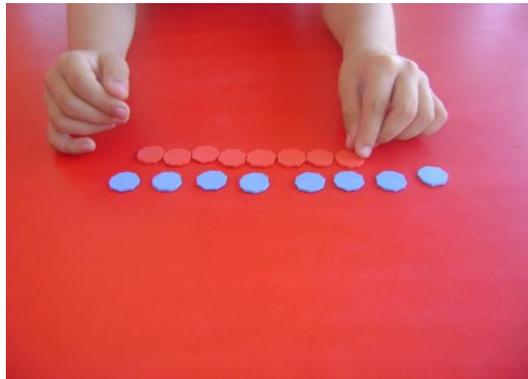


Fonte: Produção do próprio autor.

Neste processo todos os alunos colocaram as fichas usando a correspondência termo a termo, sempre colocando uma ficha vermelha em frente a cada ficha azul. Logo após esse processo foi certificado que as crianças compreenderam que havia a mesma quantidade de fichas azuis e vermelhas.

Ao espaçar as fichas vermelhas, sem modificar a disposição das azuis, foi perguntado às crianças se existiam tantas fichas vermelhas quanto as azuis e 94 % dos alunos responderam que havia mais fichas vermelhas, pois elas estavam mais distantes. Retornando as fichas para a posição original, a criança volta a afirmar que existe a mesma quantidade, porém ao deixar as azuis mais próximas, ou colocar as fichas azuis em forma de círculo e dispor as vermelhas em volta como mostram a figura 4.2.4 e a figura 4.2.5, as crianças tiram suas conclusões apenas observando a correspondência visual, usando como critério os limites espaciais.

Figura 4.2.4: Estreitamento dos espaços entre as fichas azuis.



Fonte: Produção do próprio autor.

Figura 4.2.5: Fichas em forma de círculo.



Fonte: Produção do próprio autor.

Assim de acordo com Kamii (1990) existem três níveis de desenvolvimento que a criança pode ter com base as respostas dadas, referente às modificações das fichas.

De acordo com Kamii (1990, p.10): “No Nível I, a criança não consegue fazer um conjunto com o mesmo número”. Portanto elas não conseguem conservar e também não possuem a noção de igualdade. No nível II, segundo Kamii (1990, p.11): “[...] entre quatro e cinco anos de idade, a criança consegue fazer um conjunto com o mesmo número, mas não consegue conservar essa igualdade”. Este é o caso dos 96 % dos alunos que responderam baseando-se na percepção visual. No nível III, de acordo com Kamii (1990) as crianças são conservadoras e respondem corretamente todas as perguntas, não se confundindo com as contra argumentações.

Durante a aplicação dessa atividade apenas um aluno respondeu corretamente as perguntas, porém ao confrontá-lo com uma contra argumentação ele não teve certeza da sua

resposta, por exemplo, com relação à primeira pergunta ele afirmou que havia a mesma quantidade de fichas azuis e vermelhas, mas ao mencionar que a fileira vermelha era mais comprida, e perguntar se não havia mais fichas nela, sua opinião mudou, ao passo de negar a afirmação anterior. Segundo Kamii (1990, p.12):

A conservação não é atingida imediatamente e, entre os níveis II e III, há um nível intermediário. As crianças do nível intermediário dão resposta correta a apenas uma das perguntas quando se faz uma fileira ficar mais comprida, e em seguida outra; ou elas hesitam e/ou estão sempre mudando de ideia.

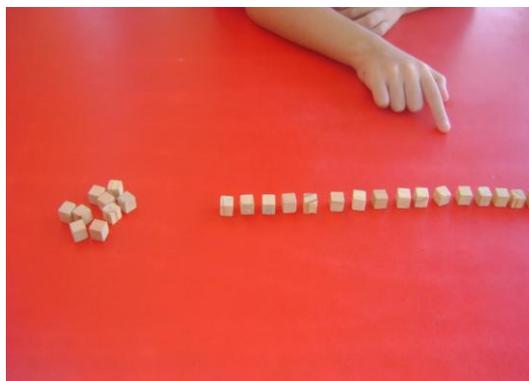
Portanto se há correspondência, onde cada conjunto de objetos está correspondido mesmo que se inverta a sua disposição, então existe conservação, pois conservar é perceber que a quantidade não muda, embora mude a sua disposição.

De acordo com Kamii (1990) é importante mostrar que, mesmo que a criança responda corretamente as questões formuladas acima, não se pode afirmar que ela é conservadora, assim, Morf em colaboração com Piaget, elaborou uma prova chamada de conexidade. Segundo Kamii (1990, p.28):

[...] embora a estrutura mental de número esteja bastante bem formada em torno dos cinco para seis anos, possibilitando à maioria das crianças a conservação do número elementar, ela não está suficiente estruturada antes dos sete anos e meio de idade para permitir que a criança entenda que todos os números consecutivos estão conectados pela operação de “+1”.

Desse modo, seguindo as recomendações propostas por Kamii (1990), foi realizada a prova de conexidade durante este trabalho de graduação, sendo esta a última atividade proposta neste trabalho. Para isso, colocou-se 30 cubos de madeira de aproximadamente 1 cm de aresta em fila, e 9 cubos amontoados que serão denominado de arranjo A, como mostra a figura 4.2.6.

Figura 4.2.6: Experiência de conexidade.



Fonte: Produção do próprio autor.

Logo após, utilizando um copo descartável, foi despejado cada cubo que estava disposto linearmente dentro do copo. Assim, foi perguntado à criança se ao continuar a deixar

os blocos caírem no copo um a um, permanece o mesmo número de blocos do arranjo A. Em relação às respostas dos alunos, 80% admitiram que nunca terá a mesma quantidade, ou seja, sempre tem menos e logo depois passa a ter mais, 20% contaram o número de blocos do arranjo A e responderam que haverá a mesma quantidade quando tiver apenas nove cubos dentro do copo. Assim de acordo com Kamii (1990, p.30):

Só a partir dos nove anos e meio se torna óbvio para as crianças que deve haver um momento em que as duas quantidades são exatamente iguais. A criança se torna capaz de deduzir a necessidade lógica de passar pelo “mesmo número”, na tarefa acima, quando ela constrói a estrutura lógico-matemática de número que lhe permite realizar esta dedução.

Portanto, quando a criança possui a estrutura lógico matemática, consegue realizar as relações de classificação, seriação, inclusão, correspondência e conservação, pois de acordo com Kamii(1990) a criança progride na construção do conhecimento lógico matemático pela coordenação dessas relações. Assim, segundo Piaget (1975), a construção do número ocorre por partes, a primeira vai aproximadamente até o número sete, a segunda vai do número oito até o número quinze e a terceira vai do número quinze até o número trinta.

Assim, de acordo com Kamii (1990) para construir o conceito sobre grandes números, é importante estar bem desenvolvidos os processos cognitivos que resultaram nos pequenos números. Desse modo, se as crianças conseguem realizar relações com os pequenos conjuntos, certamente farão o mesmo com os conjuntos maiores.

## CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo principal responder como a criança com idade entre cinco e seis anos, no período da educação infantil, constrói o conceito de número. Para tanto se realizaram diversas investigações, fundamentadas, particularmente, nos livros: “A criança e o número” de Kamii e “A gênese do número na criança” de Piaget, que relatam os resultados da pesquisa realizada por Piaget a respeito de como a criança constitui o número.

Ao investigar essa temática surgiu a preocupação de apresentar algumas contribuições para o ensino da matemática na educação infantil. Para isso foi necessário aprofundar os aspectos históricos referentes à educação infantil. Ao realizar a pesquisa referente à história e à relevância da educação infantil para o desenvolvimento da criança, constatou-se que não se trata apenas da primeira etapa da educação básica, seu sentido vai muito além. Trata-se de um alicerce para toda a educação futura, especialmente no aspecto social e psicológico, pois seu dever é promover o desenvolvimento integral da criança. Sua consolidação se deu pela bravura dos professores, profissionais da educação, médicos, pais, e vários outros que se compadeceram da situação em que se encontrava a educação infantil. O reflexo das diversas ações realizadas por essas pessoas refletem nas melhorias constitucionais, de infraestrutura e principalmente no investimento em cursos de graduação que preparam os profissionais desta área para lidar com tantas responsabilidades e atribuições.

Apesar de todos esses esforços, ainda é preciso fazer mais. Esta pesquisa se preocupou em contribuir para o ensino da matemática na educação infantil, uma vez que esta disciplina acaba sendo pouco trabalhada pelos profissionais desta área, que dão mais ênfase para a escrita e a leitura. Além disso, grande parte dos alunos da educação básica tem aversão a matemática, contribuindo para o baixo desempenho desses alunos na disciplina.

Assim, no segundo capítulo deste trabalho constatou-se que a matemática é importante para o desenvolvimento da criança, pois possibilita sua transformação em sujeito crítico, desenvolvendo sua autonomia e aumentando sua capacidade de solucionar problemas.

Inicialmente foi realizado um estudo de uma obra de Piaget (1975) e outra de Kamii (1990). No momento posterior foi feita uma análise minuciosa das atividades realizadas no projeto de extensão, através dos relatórios que foram gerados a partir de aulas realizadas uma vez por semana durante os meses de março de 2011 a dezembro de 2012 (MENESTRINA, MANDLER, LEONARDO, 2011 e 2012). Além de mais duas atividades relatadas por Kamii (1990), para aprofundar os conceitos que englobam a construção do conceito de número.

Dessa forma, através da análise das atividades realizadas, verificou-se que o número é constituído de relações que a criança estabelece entre os objetos e o meio. Essas relações são qualificadas por Piaget como: classificação, inclusão, seriação, correspondência e conservação. Como visto no capítulo 4, foram realizadas as seguintes experiências: composição de classes, classificação aditiva visual, correspondências seriais, seriação complexa, conservação de pequenos conjuntos discretos e conexidade.

Considerou-se a internalização destes conceitos como etapas para se chegar na construção do conceito de número. Nesse sentido, constatou-se também, através das atividades desenvolvidas, que a construção do conceito de número passa por uma determinada sequência, para a maioria das crianças: a inclusão de classes é a primeira delas. Quando a criança percebe que o todo pode ser dividido em partes, sem perder a noção que da mesma forma pode juntar as partes e formar o todo, ela consegue quantificar os objetos como um grupo. Ao realizar a contagem, ela apontará um número para representar todo o grupo e não apenas o último elemento, ou seja, quando a criança conta um grupo de quatro elementos, por exemplo, ao terminar a contagem ela deverá associar que o número quatro representa todos os elementos, não apenas o último elemento que ela contou. Assim, a relação de inclusão está intimamente ligada com a classificação. Classificar é separar objetos em categorias de acordo com características percebidas por meio de semelhanças, ou seja, classificar é dividir o todo em partes.

Em seguida podemos destacar a seriação, pois através dela a criança estabelece uma ordem que pode ser do maior para o menor elemento. Dessa forma, surge um conceito fundamental para a construção do número, denominado sequência. Através dela a criança constrói o sistema de numeração. Mas, além, de possuir a inclusão, classificação, seriação e a sequência, ela precisa estabelecer uma correspondência entre os elementos, assim ao mudar a disposição espacial destes elementos, a correspondência tem que permanecer, dando origem ao conceito de conservação.

Além de possuir os conceitos de inclusão, classificação, seriação e a sequência, a criança precisa estabelecer uma correspondência entre os elementos. Portanto, ao mudar a disposição espacial dos elementos ela precisa entender que a relação de correspondência que existe entre esses elementos tem que permanecer, por exemplo, ao corresponder dois grupos com a mesma quantidade de objetos enfileirados um em frente do outro, ela precisa compreender que alterando apenas a ordem espacial de um dos grupos, a quantidade de elementos desse grupo permanece idêntica ao do grupo correspondente, assim surgirá o conceito de conservação.

Em síntese, não adianta a criança saber contar, de forma memorizada, ela precisa entender que mesmo que mude a disposição espacial dos elementos de um conjunto sua quantidade não muda, nem mesmo perde suas propriedades.

Assim, é importante que esse processo seja trabalhado na educação infantil, pois a formação dessas habilidades não contribui somente para a construção do número, mas também para outras disciplinas, já que na medida em que a criança se apropria desses conceitos ela é capaz de realizar qualquer relação. Um meio de alcançar esses objetivos é trabalhar com recursos lúdicos, jogos e problemas que desafie e desperte a curiosidade da criança.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S. R., VIÉGAS, R. F., TRISTÃO, A. M. Políticas de avaliação do ensino básico: A educação matemática no Brasil. **Pesquisa em Debate**, Ed. Especial, 2009. Disponível em: < [http:// www.pesquisaemdebate.net/docs/pesquisaEmDebate10.pdf](http://www.pesquisaemdebate.net/docs/pesquisaEmDebate10.pdf)>. Acessado em: 23 abr. 2013.
- ARANÃO, I. V. **A matemática através de brincadeiras e jogos**. Campinas. Papirus, 1997.
- AZEVEDO, P. D. PASSOS, C. L. B. Professores da Educação Infantil discutindo a Educação Matemática na infância: o processo de constituição de um grupo. **Matemática e Educação Infantil: Investigações e possibilidades de práticas pedagógicas**: In.CARVALHO, Mercedes; Bairral, Marcelo Almeida. Petrópolis, RJ:Vozes, 2012.
- BATISTA, A. J.; FRANÇA, J. A. V. Jogos e brincadeiras que facilitam a construção do número na educação infantil. **Norte Científico**, Roraima, v. 2, n. 1, p.138-155, dez. 2007. Disponível em: <<http://www.ifrr.edu.br/SISTEMAS/revista/index.php/revista/article/view/61/59>>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (2011). Disponível em < <http://bd.camara.gov.br> >. Acessado em: 14 jan. 2013.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Referenciais Curriculares Nacionais de Educação Infantil**. vol. 3. Brasília: 1998. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/> >. Acessado em: 01 fev. 2013.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases. 1961- LEI 4024 61. Disponível em: < <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/129047/lei-de-diretrizes-e-base-de-1961-lei-4024-61> >. Acessado em: 24 fev. 2013.
- BRASIL. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96. Brasília: 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm)>. Acessado em: 24 fev. 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CEB nº 20/2009. Brasília: MEC/CNE/CEB, 2009. Disponível em: < [portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc) >. Acessado em 24 fev. 2013.
- BRASIL. Parecer CNE/CEB 020/2009; Resolução CNE/CEB N.º 5/2009. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica, 2009. Disponível em: < [portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc)>. Acessado em: 24 fev. 2013.
- BURGO, O. **O ensino e a aprendizagem do conceito de número na perspectiva Piagetiana**: Uma análise da concepção de professores da educação infantil. 2007. 181f. Tese (mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá 2007.
- CARLETO, Eliana Aparecida. O Jogo no processo de evolução da aprendizagem. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 2, n. 7, p.89-98, 2006. Disponível em: <

[www.seer.ufu.br/index.php/olharesetrilhas/article/download/3601/2643](http://www.seer.ufu.br/index.php/olharesetrilhas/article/download/3601/2643) >. Acesso em: 9 mar. 2013.

CARVALHO, M. *et al.* **Matemática e educação infantil**: investigações e possibilidades de praticas pedagógicas. Rio de Janeiro. Vozes, 2012.

CARVALHO, A M. L. B; PIROLA, N. A. O ensino da matemática na educação infantil e as concepções norteadoras da prática docente. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2004, Pernambuco. **Anais eletrônicos...** Pernambuco, 2004. Disponível em: < <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/01/CC03047505810.pdf> >. Acesso em: 27 abr. 2013.

CERQUETTI-ABERKANE, F. **O ensino da matemática na educação infantil**. Porto Alegre. Artes Médicas, 1997.

CHAUI, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo. Ática, 2000.

ERMEL, Institut National de Recherche Pédagogique. **Aprendissages numériques et résolution des problèmes**. Paris. Hatier, 1991.

FERRACIOLI, Laércio. Aprendizagem, e desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em ciências. **Revista brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 80, n. 194, p.5-18, jan/abr, 1999. Disponível em: < <http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/191/191>>. Acesso em: 4 maio 2013.

FERREIRA, Maria Clotilde Rossetti (Org.). Os fazeres na educação infantil. São Paulo: Cortez, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à pratica educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, F. P., CAMARGO, I. G. A construção do conceito de número pela criança. In: III EIMAT Escola de Inverno de Educação Matemática e 1º Encontro Nacional PIBID-Matemática, 2012, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2012. Disponível em: < [http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais\\_ed\\_3/arquivos/CC/CC\\_Perego\\_Franciaele.pdf](http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais_ed_3/arquivos/CC/CC_Perego_Franciaele.pdf)>. Acesso em: 4 mai. 2013.

GOULART, I. B. Piaget: experiências básicas para utilização pelo professor. Petrópolis: Vozes, 1996.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira -INEP. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/>>. Acessado em: 4 mar. 2013.

KAMII, C; DEVRIES, R. **A Criança e o Número**: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Campinas, Papirus, 1990.

KAMII. **A teoria de Piaget e a Educação Pré-Escolar**. Lisboa, instituto Piaget,s/d.

KRAMER, S. *et al.* **Com a pré-escola nas mãos**: Uma alternativa curricular para a educação infantil. São Paulo. Ática, 1995.

KRAMER, S. *et al.* **Infância e Educação Infantil**. Campinas. Papyrus, 1999.

LA TAILLE., Y. **O lugar da interação social na concepção de Jean Piaget**. In LA TAILLE; OLIVEIRA, M.K; DANTAS,H. *Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão*. 13.ed. São Paulo, Summus, 1992.

LEPRE, Rita Melissa *et al.* Contribuições da epistemologia genética para a construção do conhecimento na educação infantil. Revista **Eletrônica de Psicologia e Epistemologia genéticas**, São Paulo, v. 4, n. 1, p.25-44, jan-jul. 2012. Disponível em: < <http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/scheme/article/viewFile/2395/1948>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

LONG, A. A. **Primórdios da Filosofia Grega**, Ideias e Letras, São Paulo, 2008.

LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. Campinas: Autores Associados, 2008.

MACDONALD, S. **Matemática em minutos**: atividades fáceis para crianças de 4 a 8 anos. Porto Alegre: Artmed, 2009.

MENESTRINA, T.C., MANDLER, M. LEONARDO, P.P. 2011. Relatório de extensão/ CCT/ UDESC.

MENESTRINA, T.C., MANDLER, M. LEONARDO, P.P. 2012. Relatório de extensão 2ª edição/ CCT/ UDESC.

MENESTRINA, T. C., MANDLER, M. L., LEONARDO, P. L. Matemática na educação infantil: Perspectivas e possibilidades. In: III EIEMAT Escola de Inverno de Educação Matemática e 1º Encontro Nacional PIBID-Matemática, 2012, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2012. Disponível em: < [http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais\\_arquivos/RE/RE\\_Menestrina\\_Tatiana.pdf](http://w3.ufsm.br/ceem/eiemat/Anais_arquivos/RE/RE_Menestrina_Tatiana.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação Infantil**. Volume 2. Brasília: 1998. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/> >. Acessado em: 01 fev. 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: 1997. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/> >. Acessado em: 10 fev. 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Básica. **Política nacional de educação infantil**: pelo direito das crianças de zero a seis anos à educação. Brasília: 2006. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/> >. Acessado em: 20 fev. 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Dúvidas mais frequentes sobre educação infantil**. Brasília: 2010. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/> >. Acessado em: 15 fev. 2013.

MOURA, M. *et al.* A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília. Líber, 2010.

MOURA, M. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Org.). **Educação Matemática na infância: abordagens e desafios**. Vila Nova de Gaia. Gailivro, 2007.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. A definição de número: uma hipótese sobre a hipótese de Piaget. **Revista brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 87, n. 216, p.135-144, maio/ago. 2006. Disponível em: < <http://rbep.inep.gov.br/index.php>>. Acesso em: 5 mai. 2013.

OLIVEIRA, Z. **Educação infantil: fundamentos e métodos**. 7ª ed. São Paulo. Cortez, 2011.

OLIVEIRA, Z. **Educação Infantil: muitos olhares**. São Paulo. Cortez, 2010.

PASCHOAL, Jaqueline Delgado; MACHADO, Maria Cristina Gomes. A história da educação infantil no Brasil: avanços, retrocessos e desafios dessa modalidade educacional. **Revista HISTEDBR**, n. 33, p.78-95, Campinas, 2009. Disponível em: < [http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/33/art05\\_33.pdf](http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/33/art05_33.pdf)> . Acesso em: 25 mar. 2013.

PÁDUA, Gelson Luiz Daldegan. A epistemologia genética de Jean Piaget. **Revista FACEVV**, Vila Velha, v. 2009/01, n. 2, p.22-35, 2009. Disponível em: < <http://www.facevv.edu.br/Revista/02/A%20EPISTEMOLOGIA%20GENETICA.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

PIAGET, J; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro. Zahar, 1975.

PIAGET, J; INHELDER, B. **A psicologia da criança**. São Paulo. DIFEL, 1982.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro. Forense Universitária, 1976.

PIAGET, J. **A Epistemologia Genética**. Petrópolis, 1970.

PIAGET, J. **Biologia e Conhecimento**. Petrópolis. Vozes, 1996.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 9ª ed. Rio de Janeiro. Forense Universitária, 1978.

PREDIGER, Juliane; BERWANGER, Luana; MORS, Marlete Finke. Relação entre aluno e matemática: Reflexões sobre o desinteresse dos estudantes pela aprendizagem desta disciplina. **Revista destaques acadêmicos**, ano. 1, n. 4, p. 23-33, 2009. Disponível em: < <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/viewFile/489/346>>. Acesso em: 5 mai. 2013.

QUEIROZ, Sávio Silveira, *et al.* Afetividade, cognição e conduta na prova operatória de seriação. **Eletrônica de Psicologia e Epistemologia genéticas**, São Paulo, v. 2, n. 3, p.295-316, jan/jul, 2009. Disponível em: < <http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/scheme/article/viewFile/584/468>>. Acessado em: 26 abr. 2013.

RANGEL, A. **Educação Matemática e a construção do número pela criança: uma experiência em diferentes contextos sócio-econômicos.** Porto Alegre. Artes Médicas, 1992.

RIGON, Algacir José; ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira; MORETTI, Vanessa Dias. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo (Coord.). **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural.** Brasília. Líber, 2010.

RUIZ, Adriano Rodrigues. A matemática, os matemáticos, as crianças e alguns sonhos educacionais. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 217-225, jun, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n2/06.pdf> >. Acesso em: 4 mai. 2013.

SABER, M. **Piaget: O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio.** São Paulo. Scipione, 1997.

SILVA, I. **Formação de conceitos matemáticos na educação infantil na perspectiva histórico-cultural.** 2010. 180f. Tese (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia 2010.

SOUZA, Sonia Maria. Oficina de matemática, Curitiba, s/d. Disponível em: < [http://www.nre.seed.pr.gov.br/umuarama/arquivos/File/educ\\_esp/oficina\\_matematica.pdf](http://www.nre.seed.pr.gov.br/umuarama/arquivos/File/educ_esp/oficina_matematica.pdf)>. Acessado em: 5 mai. 2013.

SMOLE, K. **A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar.** Porto Alegre. Artes Médicas, 2000.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade: problemas do ensino da matemática na escola elementar.** Curitiba. Ed. da UFPR, 2009.

WADSWORTH, B. **Inteligência e Afetividade da Criança.** 4ª ed. São Paulo. Enio Matheus Guazzelli, 1997.

WERNER, H. M. L. **O processo da construção do número, o Lúdico e TICs como recursos metodológicos para criança com deficiência intelectual.** Secretaria do Estado de Educação Superintendência da Educação Diretoria de Políticas e Programas Educacionais Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE. Parana, 2008. Disponível em: < <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2443-6.pdf> >. Acessado em: 4 abr. 2013.

ZUFFI, Edna Maura; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. O ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas e os processos cognitivos superiores. **Revista iberoamericana de educación matemática.** n. 11, p.79-97, 2007. Disponível em:< [http://www.fisem.org/web/union/revistas/11/Union\\_011\\_009.pdf](http://www.fisem.org/web/union/revistas/11/Union_011_009.pdf)>. Acessado em: 12 fev. 2013.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

Atividades de Piaget aplicadas no decorrer da pesquisa

### Plano de Aula

**Acadêmica: Andressa Mocellin e Pamela Paola Leonardo.**

**Centro de Educação Infantil Botãozinho de Rosa**

**Série:Pré**

**Aula Nº 01**

**Data: 23/05/2013**

**Duração:60 min.**

**Título: “Correspondência, conservação e conexidade”.**

**Objetivos de Ensino:** Realizar provas Piagetiana com o intuito de estimular e desenvolver a seriação, correspondência e conexidade.

**Objetivos de Aprendizagem:** Objetiva-se realizar atividades que estimulem e possibilitem a criação do número por meio de provas Piagetiana.

**Núcleo Conceitual:** Classificação, igualdade, correspondência e seriação.

#### **Procedimento Didático:**

*1º momento:* Será aplicada a primeira prova Piagetiana que consiste em conservar pequenos conjuntos discretos de elementos.

Tempo previsto: 35 minutos.

Dinâmica: Será aplicado um questionário com os alunos sobre as possíveis mudanças realizadas em um conjunto de dezesseis fichas, sendo oito fixas azuis e oito vermelhas. A atividade procura estimular a correspondência, igualdade, conservação e seriação.

*2º momento:* Será aplicada a segunda prova denomina conexidade, que tem por objetivo trabalhar com a conservação elementar do número.

Tempo previsto: 25 minutos.

Dinâmica: Através de trinta e nove cubos de 2cm<sup>3</sup> será realizado a experiência de conexidade, que consiste em verificar se os alunos já tem a conservação numérica construída. As conclusões desta atividade serão obtidas através de um questionário que será aplicado com os alunos no decorrer da atividade.

**Avaliação:** Essas experiências não têm como objetivo avaliar o conhecimento dos alunos, apenas será utilizado como um diagnóstico das possíveis faces do desenvolvimento do número, que os alunos desta faixa etária se encontra.

### Referências:

KAMII, C; DEVRIES, R. **A Criança e o Número:** implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Campinas: Papirus, 1990.

PIAGET, J; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança.** Rio de Janeiro. Zahar:1975.

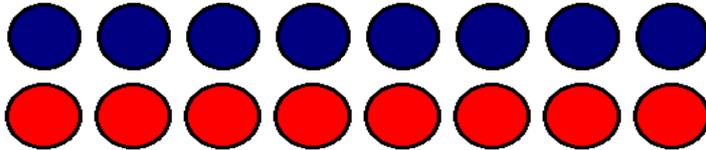
SAMPAIO, Simaia. Manual prático do diagnóstico psicopedagógico clínico – 4 ed. Rio de Janeiro. Wak Ed: 2012.

### Primeira atividade: Conservação de pequenos conjuntos discretos de elementos

Materiais:

- Oito fichas vermelhas;
- Oito fichas azuis.

Método: Colocar na mesa oito fichas azuis, assim solicitaremos para que o aluno coloque tantas fichas vermelhas como colocamos as azuis da seguinte forma:

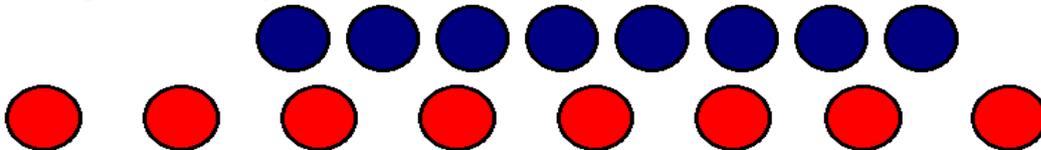


- 1) O que você pode me dizer sobre estas fichas?

\_\_\_\_\_.

Não devemos continuar até que o aluno perceba que tem a mesma quantidade. Se necessário colocaremos as fichas azuis e vermelhas numa correspondência um a um.

**Primeira modificação:** Distanciaremos as fichas, separando-as de forma que a distância entre elas fiquem mais largas. Deve-se distanciar apenas uma das fichas.



- 2) E agora? Temos mais, menos ou a mesma quantidade de fichas azuis e vermelhas?

- 3) Como você sabe? Pode me explicar?

- 4) Se o aluno for conservador faremos a seguinte argumentação: Veja como esta fileira é mais comprida, será que não tem mais fichas?

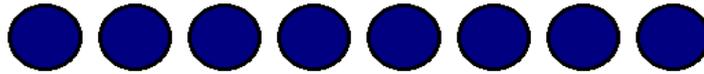
- 5) Se o aluno não for conservador faremos a seguinte argumentação: Você se lembra de que antes as duas fileiras tinham a mesma quantidade? Então como você acha que está agora?

\_\_\_\_\_.

Retorno empírico: Colocaremos as fichas termo a termo novamente.

**Segunda modificação:** Distanciaremos as fichas, separando-as de forma que a distância entre elas fiquem mais próximas. Deve-se aproximar apenas uma das fichas.





6) E agora? Temos a mesma quantidade ou uma tem mais e outra tem menos?

7) Como você sabe?

Contra argumentação com terceiros:

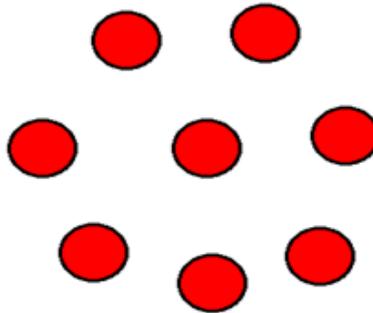
8) Se for conservador faremos a seguinte argumentação: Uma outra criança me disse que na fileira mais curta tem menos. Quem está certo você ou a outra criança?

9) Se não for conservador faremos a seguinte argumentação: Uma outra criança me disse que há a mesma quantidade. Quem está certo você ou a outra criança?

Retorno empírico: Colocaremos as fichas termo a termo novamente.

10) E agora? Temos a igualdade das fichas ou em uma tem mais que a outra?

**Terceira modificação:** Coloco as oitos fichas em círculo, da seguinte forma:



Então solicito a criança que coloque a mesma quantidade de fichas ao redor das minhas.

11) E agora? Tenho mais, menos ou a mesma quantidade de fichas que você? Como sabe?

12) Se for conservador faremos a seguinte argumentação: Você não acha que tem menos fichas dentro do fora? Explique.

13) Se não for conservador faremos a seguinte argumentação: Você não acha que as fichas de dentro e as fichas de fora possuem a mesma quantidade? Explique.

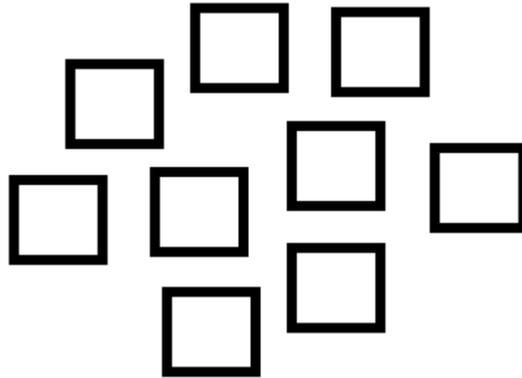
### **Segunda atividade: Prova de Conexidade.**

Materiais:

39 cubos de madeira de 1cm<sup>3</sup>;

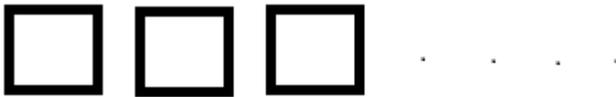
1 recipiente transparente.

Método: Colocar nove cubos distribuídos da seguinte forma:

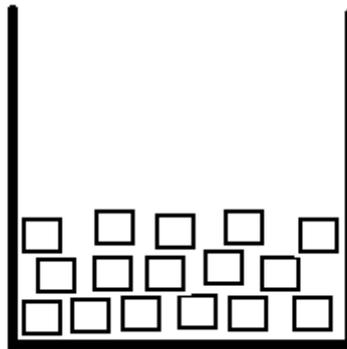


Arranjo A

Após deve-se colocar os outros 30 blocos em fila da seguinte forma:



Agora deve-se deixar cair um bloco de cada vez dentro do recipiente, com o intuito de começar um arranjo linear, da seguinte forma:



Arranjo B

- 1) Então deve-se perguntar à criança se ao continuar a deixar os blocos caírem no recipiente um a um, teremos o mesmo número de blocos do arranjo A?

---

Essa pergunta deve ser feita sempre após deixar cair um bloco dentro do recipiente.