

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

MARIANGELA POZZA HOMEM

**NOÇÃO DO NÚMERO EM ALUNOS COM NECESSIDADES
EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA REDE REGULAR DE ENSINO:
A QUESTÃO INTELECTUAL**

**PORTO ALEGRE
2013**

MARIANGELA POZZA HOMEM

**NOÇÃO DO NÚMERO EM ALUNOS COM NECESSIDADES
EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA REDE REGULAR DE ENSINO:
A QUESTÃO INTELECTUAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Professora Dra. Maria Luiza Rheingantz Becker.

PORTO ALEGRE
2013

[...] todo amanhã se cria num
ontem, através de um hoje [...].
Temos de saber o que fomos para
saber o que seremos.

(Paulo Freire)

AGRADECIMENTOS

Muitas pessoas contribuíram para que a finalização deste trabalho acontecesse. Por essa razão, desejo expressar meus sinceros votos de agradecimentos:

A Deus por estar comigo em todos os momentos de minha vida, na fé, persistência e no amor incondicional;

Ao meu marido Rodrigo pelo incentivo permanente, pela compreensão, carinho e respeito em todos os momentos de minha vida;

Aos meus queridos e amados filhos Pedro Humberto e Natalia, pela paciência, espera, amor, respeito, gratidão em toda esta trajetória;

A minha mãe Neide e ao meu pai Ênio Humberto (em memória) pela base e os ensinamentos que sempre me acompanharão;

Aos meus avós, que de alguma forma trouxeram lições importantes para não desistir;

Às minhas irmãs amadas Rosangela e Lisângela, aos meus cunhados Carlos e Kleber e cunhada Patrícia, sobrinhos, afilhados e primos pelo amor, carinho e respeito;

Aos meus tios, meu padrinho, sogro e sogra pelo respeito referente às escolhas feitas;

À minha família, que esteve sempre atenta e amorosa em todos os momentos;

Aos meus colegas de trabalho e amigos, pela prestimosa colaboração, amizade e entendimento nesse período;

A toda a equipe da escola onde realizei esta pesquisa, aos alunos que participaram deste projeto e às Educadoras Especiais, que foram extremamente educadas, disponíveis e carinhosas;

A todos os meus colegas, professores, funcionários da Universidade, principalmente aos que fazem parte do grupo de pesquisa Contribuições da Epistemologia Genética para Práticas Escolares, pelas intervenções, contribuições, debates e respeito que sempre tiveram nesse processo;

A minha Orientadora e amiga, Doutora Maria Luiza Becker, por todo o apoio, dedicação, paciência, ensinamentos e disponibilidade em todos os momentos deste trabalho. Exemplo de educadora, demonstrando sempre suavidade, sabedoria, humildade e respeito acima de tudo. Obrigada por acreditar em mim.

A todos reitero o meu agradecimento sincero e minha imensa gratidão.
Que Deus os abençoe.

RESUMO

Esta pesquisa investiga como ocorre o processo de noção de número em dez sujeitos, com idades que variam de 9 a 18 anos, com Necessidades Educacionais Especiais, especificamente com déficit intelectual, que frequentam a Sala de Integração e Recursos na rede Municipal de Ensino de Porto Alegre. Trata-se de uma pesquisa qualitativa com estudos de casos múltiplos (Yin, 2010). Os procedimentos incluem o uso do Método Clínico para a aplicação das técnicas de conservação de quantidades contínuas, quantidades descontínuas, seriação e o uso do jogo da trilha. O estudo de campo teve a duração de quatro meses, no primeiro e segundo semestre de 2012. A fundamentação teórica desta pesquisa baseou-se na Epistemologia Genética de Jean Piaget e em outros autores que contribuíram para a análise dos dados, tais como: Kamii (1987), Nunes e Bryant (1995, 1997, 2005), Nogueira (2002, 2007, 2011), Rangel (1987), Lino de Macedo (1997), Golbert (2002, 2011), Gelman e Gallistel (1978) e ainda as pesquisas de Inhelder (1973), Mantoan (1997) e Coll e org. (2004). Os resultados desta investigação apontam que oito dos dez sujeitos apresentaram ausência de conservação, pelo fato de terem ignorado a noção de quantidade total ou multidimensional, situando-se na primeira fase em todas as técnicas. Dois dos sujeitos atingiram, em algumas das técnicas, a segunda fase, chamada de início de conjuntos permanentes, e um deles chegou à terceira fase, chamada de conservação necessária. Na técnica da seriação, observou-se que apenas um sujeito dentre os dez casos investigados não apresentou nenhuma série. Os demais sujeitos demonstraram algumas dessas relações de ordem, e um dentre os sujeitos apresentou a seriação completa com dez bastões. Os dados fornecidos pelo jogo da trilha completaram significativamente o entendimento das condutas dos sujeitos com déficit intelectual. Todos realizaram a contagem do dado. Foram percebidas diferenças interessantes na linguagem dos sujeitos, que possibilitam pensar em novas investigações referentes ao tema. Como conclusão, constatou-se que os sujeitos usaram esquemas práticos e estruturas prévias para assimilar novos objetos; fizeram relações a partir de conhecimentos anteriores para enfrentar as tarefas e interpretá-las e alguns relacionam os numerais com experiências do seu cotidiano.

Palavras-chave: Epistemologia Genética. Noção de número, Déficit intelectual.

ABSTRACT

This research investigates the notion of numbers in ten subjects with ages range from 9 to 18 who have Special Educational Needs – especially the ones who have intellectual disabilities – and attend the Sala de Integração e Recursos (SIR – Room of Integration and Resources) of a municipal school from Porto Alegre, Brazil. It is a qualitative research, based on multiple case studies (Yin, 2010). The procedures include the Clinic Method for the application of the conservation techniques (conservation of continuous and discontinuous quantities), seriation and the use of a track board game. The field study lasted four months, during the first and the second semesters of 2012. The theoretical foundation of this research is based on Jean Piaget's Genetic Epistemology and on other authors who contributed to the data analysis, such as Kamii (1987), Nunes and Bryant (1995, 1997, 2005), Nogueira (2002, 2007, 2011), Rangel (1987), Lino de Macedo (1997), Golbert (2002, 2011), Gelman and Gallistel (1978) and also the researches made by Inhelder (1973), Mantoan (1997) and Coll et al. (2004). The results of this investigation indicate that there is absence of conservation in eight of the ten subjects, for they ignored the notion of total or multidimensional quantity, appearing to be in the first stage in all the techniques applied. Two of the subjects achieved, in some of the techniques, the second stage, known as the attainment of object permanence, and one of them achieved the third stage, also called necessary conservation. During the seriation technique, we observed that only one of the ten cases did not present any series. All the other subjects presented some of this order relations, and one of them presented the complete seriation, with ten sticks. The data provided by the track board game completed significantly the understanding of the the intellectually disabled subjects' conduct. All of them calculated the dice's outcome. We also noticed some interesting differences between the subjects' languages, which led us to think about possible new investigations related to this theme. In conclusion, it was found that the subjects used practical schemes and structures prior to assimilate new objects; made relations from previous knowledge to meet the tasks and interpret them and some numerals relate to experiences of their daily lives.

Keywords: Genetic Epistemology. notion of numbers. Intellectual disabilities.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Técnica: correspondência provocada e a correspondência de coleções correspondentes

QUADRO 2 : Técnica: representação das cinco figuras

QUADRO 3: Técnica: representação das cinco figuras e representação de figuras simples

QUADRO 4 : Técnica com bengalas e com bonecos

QUADRO 5 : Demais técnicas

QUADRO 6 :Técnica da composição aditiva (inclusão de classes)

QUADRO 7: Técnica de composição aditiva dos números e as relações aritméticas de parte – todo

QUADRO 8: Inteligência e processos cognitivos da criança com deficiência intelectual

QUADRO 9: Dados de esclarecimentos dos sujeitos do grupo A

QUADRO 10: Com dados de esclarecimentos dos sujeitos do grupo B

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 TRAJETÓRIA PESSOAL	11
1.1 PROBLEMA	12
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Principal	12
1.2.2 Específicos	13
2 PESQUISAS SOBRE O TEMA	14
2.1 LEVANTAMENTO NO LUME	15
2.2 LEVANTAMENTO CAPES	16
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1 CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E A QUESTÃO DO NÚMERO	19
3.1.1 Psicogênese do número	23
3.1.1.1 Conservação das quantidades (contínuas e descontínuas)	24
3.1.1.2 Correspondência termo a termo	29
3.1.1.3 Correspondência cardinal e ordinal (seriação e classificação)	31
3.1.1.4 Composição aditiva e multiplicativa	39
3.2 O PROCESSO DE PENSAMENTO DE CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA INTELLECTUAL E SUA EDUCAÇÃO ESCOLAR	42
3.3 SALA DE INTEGRAÇÃO E RECURSO	50
3.4 PROPOSIÇÕES TEÓRICAS	51
4 METODOLOGIA	55
4.1 CONTEXTO	56
4.2 SUJEITOS	57
4.3 PROCEDIMENTOS	58
4.4 EVIDÊNCIAS E INSTRUMENTOS	59
4.4.1 Jogo da trilha	60
5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	62
5.1 GRUPO A: I, II e III Ciclo	63
5.1.1 Técnica das quantidades contínuas: amostra dos copos das quantidades contínuas	64
5.1.2 Técnica de seriação: amostra dos 10 bastões	70
5.1.3 Técnica das quantidades descontínuas: amostra das pérolas da técnica das quantidades descontínuas (poucas pérolas)	74
5.1.4 Jogo da trilha	81
5.2 GRUPO B: III Ciclo	87
5.2.1 Técnica das quantidades contínuas: amostra dos copos	88

5.2.2	Técnica de seriação: amostra de 10 bastões	91
5.2.3	Técnica das quantidades descontínuas: amostra dos copos e das pérolas pretas e brancas	94
5.2.4	Jogo da trilha	97
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	101
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
	REFERÊNCIAS	115
	APÊNDICES	123

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é compreender como acontece a noção do número em sujeitos com déficit intelectual na rede regular de ensino.

O interesse por esse tema surgiu quando atuava como psicopedagoga e percebia dificuldades aparentes na construção do número em inúmeras crianças. Com a prática em consultório e no serviço de orientação educacional, a ideia do projeto foi crescendo.

Por trabalhar em uma escola inclusiva¹, o interesse foi se concretizando na prática. Creio que estudar a inclusão e o processo de construção do conhecimento favorecerá descobertas que poderão auxiliar na educação escolar do aluno com necessidades educacionais especiais.

Embora já existam estudos e pesquisas que abordem o processo de desenvolvimento da criança com deficiência intelectual (INHELDER, 1963; HAISHIDA, 2004; BRUM, 2005; SILVA, 2006 e outros), o assunto está muito presente nas escolas inclusivas, e a busca de conhecimentos sobre o assunto abre possibilidades de novas conquistas e quebra de tabus.

Este estudo está dividido em seis capítulos. O capítulo inicial apresenta minha trajetória pessoal até a formulação do problema da pesquisa e a intenção de meu projeto. No segundo capítulo realizo o levantamento de teses e dissertações vinculadas ao tema deste trabalho – essas teses e dissertações fazem parte de uma busca pelo período dos últimos cinco anos (de 2004 a 2010), no LUME e no Portal da CAPES. No capítulo três apresento a fundamentação teórica, baseada na epistemologia genética, da qual destaco a construção do conhecimento e a questão do número por meio da investigação de Piaget e Szeminska (1971). Em seguida, apresento a psicogênese do número e as contribuições de: Kamii (1966), Nunes et al. (1995, 1997, 2005), Nogueira (2002, 2007, 2011), Rangel (1987), Lino de Macedo (1997), Golbert (2002, 2011) e Gelman e Gallistel (1978), além das pesquisas de Inhelder (1943), Mantoan (1997) e Coll et al. (2004) sobre o entendimento das crianças com necessidades educacionais especiais, principalmente o déficit intelectual. Destaco, então, o processo de pensamento de crianças com déficit intelectual, relacionando-o com as questões da inclusão. Ainda no terceiro capítulo, aponto os aspectos legais da educação especial e os avanços que foram surgindo com as leis, tais como a Sala de Integração e Recursos e o

¹ Inclusiva: O princípio da escola inclusiva é um processo educacional que busca atender a criança portadora de deficiência na escola ou na classe de ensino regular (ROSA, 2003).

Atendimento Educacional Especializado². Finalizo o capítulo com uma sistematização das proposições teóricas que orientam a pesquisa.

No capítulo quatro, caracterizo os caminhos metodológicos da pesquisa, cuja abordagem é qualitativa, na forma de estudo de casos múltiplos com dez sujeitos com idades que variam de 9 a 18 anos. Descrevo as etapas seguidas no processo de pesquisa, a contextualização do campo, a escolha dos sujeitos, os procedimentos usados na coleta de dados e os instrumentos aplicados na investigação. No quinto capítulo, apresento a análise dos dados de todos os casos, reunindo os sujeitos em dois grupos: Grupo A e Grupo B.

No sexto capítulo, realizo a discussão dos dados, estabelecendo relações entre estes e as proposições teóricas que orientaram a pesquisa e apresentando considerações finais.

²Atendimento Educacional Especializado (AEE). O AEE tem como função complementar ou suplementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem. (Resolução CNE/CEB 4/2009. Diário Oficial da União, Brasília, 5 de outubro de 2009, Seção 1, p. 17).

1 TRAJETÓRIA PESSOAL

Depende de nós
Quem já foi ou ainda é criança
Que acredita ou tem esperança
Quem faz tudo para um mundo melhor
(Suely Pereira da Silva Rosa)

Para iniciar o relato da trajetória pessoal, apresento as experiências até o momento da intenção de realizar um curso de pós-graduação. Na década de 1980, iniciei o curso de Pedagogia com habilitação em Orientação Educacional em função das experiências no curso de magistério, encerrando-o no ano de 1992, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. O objetivo era poder assumir um cargo que me possibilitasse participar do processo educativo com o foco voltado para a problemática dos alunos.

Nesse período foi possível o início da prática profissional, fato que contribuiu para a articulação entre os conhecimentos até então adquiridos nos estudos e a prática em sala de aula. Em 2000, fui aprovado no concurso público do magistério do Estado do Rio Grande do Sul. No período de três anos, fui regente de sala de aula e, logo em seguida, tive a oportunidade de trabalhar com o projeto de aprendizado dos alunos de 1º anos do ensino fundamental e o serviço de orientação educacional.

Vários questionamentos surgiram, levando-me a agregar à minha formação de orientadora educacional um curso de especialização em psicopedagogia, no ano de 2004, na Faculdade Porto-Alegrenses, com a possibilidade de ampliar o olhar sobre as problemáticas trabalhadas na realidade conflituosa do espaço de orientação.

Psicopedagogia é explicado por Bossa (2000, p. 14) como sendo um termo que: “Distingue-se em três conotações: como uma prática, como um campo de investigação do ato de aprender e como (pretende-se) um saber científico”.

Após a conclusão do curso, comecei a trabalhar no consultório psicopedagógico, com a intenção de superar fatores que influenciam negativamente o processo de construção de conhecimento, principalmente no raciocínio lógico-matemático, a fim de realizar uma intervenção psicopedagógica que promovesse a melhoria das condições de aprendizagem, recuperando a autoestima e facilitando a socialização do indivíduo.

Os fatores a que me refiro são os que podem desencadear um sintoma importante na criança. De acordo com Dorneles (2001), os fatores que influenciam o desenvolvimento

humano estão agrupados em categorias como: aspectos ambientais, aspectos genéticos, aspectos ligados à sociedade e à cultura do indivíduo e aspectos relativos à qualidade das interações do sujeito. Esses fatores são considerados pela autora como determinantes para o ritmo de desenvolvimento de cada pessoa.

Em paralelo ao trabalho no consultório, continuei minhas atividades na escola pública, no serviço de orientação educacional, no qual tive a oportunidade de desenvolver um projeto de inclusão que colaborou para despertar um desejo de entender o funcionamento do processo de construção do pensamento nas crianças incluídas.

Em 2007 ingressei no curso de graduação de Psicologia, na Universidade Luterana do Brasil, com o intuito de entender o desenvolvimento humano e, conseqüentemente, tornar-me uma profissional de psicologia. O curso foi interrompido após ingresso do Mestrado na UFRGS.

Atualmente trabalho na rede privada, em uma escola em que há inclusão de pessoas com deficiências, buscando integrá-las na escola, tornando-as protagonistas de suas conquistas.

A teoria da Epistemologia Genética esteve sempre presente em minha formação como psicopedagoga e nas inquietudes desencadeadas pela prática profissional. A partir de minhas reflexões, nesta trajetória, escolhi aprofundar os conhecimentos sobre as dificuldades de aprendizagem e a inclusão escolar, investigando a noção do número em crianças com deficiência intelectual da rede regular de ensino.

1.1 PROBLEMA

Como ocorre a noção do número em crianças com deficiência intelectual que frequentam a rede regular de ensino?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Principal

Compreender o processo de desenvolvimento da noção do número em alunos com necessidades educacionais especiais, especificamente aqueles com deficiência intelectual que frequentam a Sala de Integração e Recursos.

1.2.2 Específicos

1. Descrever a noção do número em crianças com deficiência intelectual em escola regular no ensino fundamental do I, II e III Ciclo³;
2. Verificar, por meio das técnicas operatórias de Piaget sobre conservação de quantidades contínuas e descontínuas, seriação e o jogo da trilha, o desenvolvimento do pensamento dos sujeitos e descrever os procedimentos utilizados pelos alunos ao realizar essas técnicas.

³ Ciclo: O ensino municipal de Porto Alegre, oferece o ensino fundamental no período de 9 anos e está organizado em três ciclos. I Ciclo: crianças de 6,7 e 8 anos; II Ciclo: pré-adolescentes de 9,10 e 11 anos e III Ciclo: adolescentes dos 12 aos 14 anos. www2.portoalegre.rs.gov. Acesso dia 16.11.2011.

2 PESQUISAS SOBRE O TEMA

Um passo importante na investigação de um tema é buscar pesquisas recentes, que permitam articular o projeto em questão com o debate acadêmico atual sobre esse tema. A Convenção Internacional de Direitos Humanos das Pessoas com Deficiência, da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2006, examinou a nomenclatura mais adequada, deficiência mental ou deficiência intelectual, e propôs o uso de deficiência intelectual. Com essa referência, sigo a indicação do Ministério da Educação e Cultura e a versão do manual de definição e classificação da American Association on Mental Retardation (COLL et al., 2004, p.195), que considera como deficientes intelectuais:

[...] pessoas com funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos 18 anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: comunicação; cuidado pessoal; habilidades sociais; utilização da comunidade; saúde e segurança; habilidades acadêmicas; lazer; trabalho.

Falar em déficit intelectual atualmente implica considerar alunos com Necessidades Educacionais Especiais e sua inclusão na rede regular de ensino. Em estudos recentes, Mantoan (2006) define a inclusão como uma “possibilidade que se abre para o aprimoramento da educação escolar e para a benfeitoria de todos os alunos com e sem deficiências. Inclusão é o privilégio de conviver com as diferenças”. A esta afirmação podemos acrescentar que a educação escolar implica relações entre desenvolvimento e aprendizagem na construção de estruturas cognitivas lógico-matemáticas, conforme entendidas pela Epistemologia Genética.

Para Kamii (1999), o número é construído por cada criança a partir de todos os tipos de relações que ela cria entre os objetos. Nunes *et al.* (2008, p. 17) consideram que a “matemática é uma matéria escolar, porém no que tange às crianças ela é também uma parte importante das suas vidas cotidianas: sem matemática elas ficarão desconfortáveis não apenas na escola, mas em uma grande parte de suas atividades cotidianas”.

Assim, realizei uma busca da contribuição de outras pesquisas para o debate sobre o tema deste projeto com base nas seguintes palavras-chave: deficiência intelectual, inclusão, aprendizagem, Epistemologia Genética, matemática e educação matemática. As pesquisas que ainda utilizavam a nomenclatura deficiência mental foram revisadas nessa busca quando havia também alguma outra das demais palavras-chave.

2.1 LEVANTAMENTO NO LUME

Início este tópico apresentando a revisão de pesquisas anteriores realizadas nos últimos cinco anos sobre a temática deste estudo com base no Repositório Digital LUME da UFRGS. A busca foi feita a partir das palavras-chave citadas anteriormente, e o estudo desse material foi realizado com leituras dos resumos de teses e dissertações publicados na biblioteca da UFRGS.

No período de 2004 a 2010 foram encontrados oito trabalhos, e quatro deles se fundamentavam na Epistemologia Genética. Os demais trabalhos relacionados ao tema apresentavam estudos fundamentados em Lev Semenovich Vygotsky, Michel Foucault e outros.

As investigações orientadas pela Epistemologia Genética apresentavam duas linhas de pesquisa: Psicopedagogia, Processos de Ensino-Aprendizagem e Educação em Saúde e O Sujeito da Educação: Conhecimento, Linguagem e Contextos. Verificaram-se, nos estudos de Justo (2004), Lago (2007), Silva (2009) e Machado (2010), diferentes focos: construção do campo conceitual das estruturas aditivas; autismo; inclusão; e pensamento lógico-matemático.

O trabalho de Justo (2004), por referir uma pesquisa que busca compreender os esquemas que as crianças do 2º e do 3º ano do ensino fundamental utilizam na construção do campo conceitual das estruturas aditivas, descreve os avanços no desenvolvimento das crianças na construção da subtração. É uma contribuição relevante para este trabalho na medida em que trata de sujeitos com a mesma escolaridade que os desta pesquisa e envolve o tema da construção numérica.

A pesquisa de Lago (2007) tem o objetivo de difundir e explorar a potencialidade dos conceitos desenvolvidos na obra de Jean Piaget para a discussão das estratégias de aprendizagem no âmbito da inclusão. A pesquisadora apresenta autores que desenvolveram os conceitos piagetianos aplicados aos processos cognitivos de crianças com autismo. Com relação à inclusão, destaca as formulações sobre a lógica de classes e relações, a constituição de valores de troca nas interações e o conceito de tomada de consciência.

O trabalho de Machado (2010) trata do desempenho matemático aditivo e da memória de trabalho. O estudo foi realizado com alunos de quatro séries no ensino fundamental. Seu objetivo de estudar o processo de solução de problemas de crianças com “deficiência mental⁴”

⁴ Foi mantida a expressão utilizada pela autora citada, o que seguirá acontecendo neste trabalho.

leve pareceu relevante para o presente estudo por tratar de crianças com necessidades educacionais especiais no processo de desenvolvimento lógico-matemático.

Silva (2009) aborda, em sua pesquisa, um estudo com modelos de significação e pensamento lógico-matemático: a influência dos conteúdos na construção da inteligência. A referência metodológica é o método clínico.

Quanto aos demais trabalhos encontrados, Brabo (2007) baseou-se no referencial sócio-histórico, com as contribuições de Lev Semenovich Vygotsky, sobre a avaliação inicial e o processo de aprendizagem do aluno deficiente intelectual; Monteiro (2010) buscou, nos estudos culturais em educação na perspectiva pós-estruturalista, investigar alunos com deficiência intelectual e transtorno intelectual; Benites (2006) realizou uma pesquisa referente ao processo de inclusão de crianças com necessidades educacionais especiais nas séries iniciais – pesquisa vinculada aos estudos realizados pelo Núcleo de Estudos em Políticas de Inclusão Escolar. Nesta pesquisa foram revisados conceitos como inclusão, diferença e necessidades educacionais especiais a partir de estudos da área da Educação Especial e da Inclusão. Há também o estudo de Silva (2007), que trata das dificuldades que se apresentam na inclusão dos alunos com deficiência mental, matriculados no ensino regular.

As pesquisas de Justo (2004), Lago (2007) Silva (2009) e Machado (2010) trazem contribuições significativas, pois todas, mesmo não tendo o mesmo aporte teórico da presente pesquisa, trazem estudos referentes ao sujeito deste trabalho: a criança com deficiência intelectual na rede regular de ensino.

O levantamento feito mostra a atualidade e a relevância do tema e possibilitará um exame mais aprofundado das pesquisas, no desenvolvimento deste trabalho, para ampliar suas contribuições para o delineamento teórico-metodológico deste projeto.

2.2 LEVANTAMENTOS DA CAPES

Quanto aos trabalhos no portal da CAPES, foram encontrados 23 trabalhos, incluindo os oito trabalhos da UFRGS apresentados no levantamento do LUME.

Os trabalhos se desenvolveram em Programas de Pós-Graduação nas áreas de Educação e Psicologia da Educação, Educação e Ciência e Matemática e Ensino de Ciência e Matemática.

Realizei a leitura dos resumos de um total de 15 pesquisas. Cinco são fundamentadas na Epistemologia Genética e em autores da Psicologia Cognitiva. Estes trabalhos estão inseridos em linhas de pesquisa diferentes como: avaliação educacional; papel das

multilinguagens das tecnologias da informática da educação; teorias da educação e processos pedagógicos e história, epistemologia e ética da ciência; teoria e prática pedagógica na formação de professores.

Vale ressaltar que são estudos qualitativos, baseados no método clínico, com uso de provas operatórias realizadas por Piaget, observações e entrevistas: instrumentos que foram utilizados também neste estudo.

Os estudos citados incluem pesquisas de: Haishida (2004), que traz uma contribuição sobre construção do número, pontuando a investigação do fenômeno da deficiência mental (sic) com o objetivo de esclarecer o modo de funcionamento das estruturas cognitivas e as possibilidades de aprendizagem de crianças com dificuldade de aprendizagem; Ortiz (2005), que contribui com o estudo da construção do número pela criança com o jogo como meio de facilitar o processo (essa pesquisa contribui significativamente por utilizar instrumentos semelhantes aos escolhidos para este projeto, que são as quatro provas operatórias de Piaget, bem como o jogo dominó); Brum (2005), cuja pesquisa investiga o conceito de ação em Piaget e o processo de ensino–aprendizagem de matemática; Burgo (2007), cujo estudo investiga a concepção de professores da Educação Infantil sobre o ensino do número para crianças, tendo como referência a teoria piagetiana da construção do número; e Ferreira (2007), que investigou as estratégias de aprendizagem do aluno de 5ª série em situações-problemas na abordagem da matemática, fundamentando-se em teóricos como Piaget, Claxton, Pozzo e Delval.

Dentre os demais trabalhos, verifiquei o estudo de Silva (2006), alicerçado na Teoria Histórico-Cultural, que investiga a aprendizagem, o desenvolvimento humano e a deficiência mental (sic); o trabalho de Chinalia (2006), com a Teoria Sócio Histórica de Vygotsky para entender o desenvolvimento da criança com deficiência mental (sic); e o estudo de Siqueira (2004), que também trouxe contribuições importantes, visto que investiga o aprendizado de crianças com deficiência mental (sic) e de crianças não deficientes, baseado em teorias de Dubet e Martuccelli, Vygotsky, Charlot e Boudemi.

Prosseguindo a análise, ainda encontrei os trabalhos de Silva (2008) e Escórcio (2008), que, por meio de diferentes estratégias, abordam a questão da inclusão escolar.

É importante mencionar o estudo de Munhos (2009), na área da Psicologia da Educação, que aborda a inclusão escolar de pessoas com deficiência intelectual/mental. Esse estudo considerou as pesquisas em teses e dissertações produzidas por Programas de Psicologia e de Educação (com concentração em psicologia, no Brasil, no período de 2002 a 2006).

Na área da Educação Matemática, Educação e Ciência e Matemática e Ensino de Ciência e Matemática, foram encontrados três trabalhos: a pesquisa de Rodrigues (2008), que percorre um estudo direcionado pela perspectiva etnomatemática⁵; a pesquisa de Sauter (2007), que apresenta contribuições direcionadas para os valores humanos a serem trabalhados nas aulas de matemática, com a mesma perspectiva de Rodrigues (2008), mas baseada em estudos de Jares, Guimarães e Stephan; e a pesquisa de Luiz (2008), que apresenta um estudo com crianças com síndrome de Down das séries iniciais do ensino fundamental que apresentam dificuldades com conceitos lógico-matemáticos. As três pesquisas citadas apresentam contribuições esclarecedoras por tratarem de assuntos que ampliam o tema proposto. Na área de Psicologia, verifiquei o estudo de Bonfim (2005), que aborda a aquisição de conceitos numéricos na Sala de Integração e Recursos.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados variam em cada pesquisa. Ao realizar a leitura das teses e dissertações, pude encontrar, em diversos trabalhos, observações e entrevistas semiestruturadas. Outros instrumentos observados foram: fichas de caracterização dos participantes provas de aritmética, tarefas de resolução de problemas matemáticos, objetos (varetas), o *software* Sistema Tutorial Inteligente, jogos de regras, atividades escolares pedagógicas. Os instrumentos utilizados por Ortiz (2005) são semelhantes aos utilizados nesta pesquisa, como as provas operatórias de Jean Piaget.

Este projeto integra um grupo de pesquisa coordenado pela Dra. Maria Luiza Becker, organizado a partir das dissertações de mestrado de Linch, (2001), Zaslavsky (2002), Pinheiro (2003), Waskow (2004), Rosseto (2005), Santos (2005), Farias (2006), Gallego (2006), Fonseca (2006), Lago (2007), Pierosan (2008), e da tese de Leite (2008). Atualmente, reúne novas pesquisas de mestrado e doutorado sobre a temática no projeto Contribuições da Epistemologia Genética para Práticas Escolares e tem por objetivo geral: “Contribuir para a análise de propostas de educação escolar a partir da análise de processos psicopedagógicos implícitos nas práticas escolares, em diferentes áreas de conhecimento, e de sua explicação e interpretação a partir da Epistemologia Genética”.

⁵Etnomatemática: Linha de pesquisa criada e desenvolvida pelo Educador Matemático Brasileiros: Ubiratan D’Ambrósio.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo abordo, ideias de Piaget referentes ao conhecimento do sujeito. Inicialmente, serão descritos os quatro fatores essenciais para evolução mental e os estádios que marcam o surgimento de estruturas do indivíduo. A seguir trago a psicogênese do número e as técnicas realizadas por Piaget e Szeminska (1971) em suas investigações.

3.1 CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E A QUESTÃO DO NÚMERO

Este capítulo apresenta as ideias centrais da teoria de Piaget que fundamentam a investigação proposta nesta dissertação. Será feita uma breve introdução às ideias centrais da obra “A gênese do número na criança” e, em um segundo momento, se aprofundará o estudo da psicogênese do número.

Para Piaget (1971), o conhecimento não acontece por uma bagagem hereditária, apriorismo, e nem por imposição do meio, empirismo. Ele surge de forma espontânea por meio da interação entre sujeito e objeto. Essa perspectiva interacionista implica o processo ativo do sujeito para explorar, modificar, transformar e conhecer o objeto.

O conhecimento, para o autor, se dá por meio da construção de estruturas cognitivas. Segundo Becker (2001, p. 71), “o construtivismo não é uma prática ou método, não é uma técnica de ensino nem uma forma de aprendizagem; não é um projeto escolar, é sim uma teoria que permite (re) interpretar todas essas coisas [...]”.

Para que haja conhecimento, são necessárias estruturas mentais que possibilitem um ponto de partida seguido de um ponto de chegada, uma estrutura interligada a outra. Piaget (2012, p. 132) diz que: “Não existem estruturas inatas: toda estrutura supõe uma construção. Todas essas construções estão ligadas em cadeia a estruturas anteriores”. E esse processo inclui uma totalidade de estruturas.

Piaget (1936) definiu estruturas como sendo o que a criança sabe fazer e não o que pensa sobre o que faz. As estruturas mentais são fundamentais para o desenvolvimento humano, pois são elas que permitem o estabelecimento de relações.

Para o autor, o que existe é um conjunto de possibilidades próprias, uma organização da atividade mental “sob um duplo aspecto: motor ou intelectual, de uma parte, e afetivo, de outra, com suas duas dimensões individual e social (interdividual)” (PIAGET, 2012, p. 5). Assim, o sujeito constrói estruturas que lhe possibilitam compreender seus movimentos e suas ideias de uma maneira coerente.

As estruturas mentais garantem a possibilidade de novos conhecimentos para o sujeito, proporcionando uma continuidade no seu desenvolvimento, e isso ocorre através de uma reformulação em função de novas assimilações. O sujeito conhece e, pelo fato de conhecer, pode assimilar, criando novas possibilidades.

De acordo com a Epistemologia Genética, qualquer estímulo para agir deve ser assimilado pelo organismo. Os esquemas do sujeito assimilam os objetos e se acomodam a eles, transformando-se em novos esquemas para voltar a assimilar. Nesse processo, durante o primeiro ano de vida acontece uma primeira “classificação” do mundo pelo sujeito.

A adaptação intelectual envolve um elemento de assimilação, isto é, “de estruturação por incorporação da realidade exterior a formas devidas à atividade do sujeito” (PIAGET, 2009, p.18), evidenciando que essa adaptação nunca é pura recepção. Quando o sujeito integra novos elementos em estruturas anteriores, ele faz com que o conhecimento se modifique com a chegada de dados novos.

Quanto mais estruturas de assimilação o sujeito possuir, maior se torna sua possibilidade de adquirir novos conhecimentos. Esse movimento do sujeito é extremamente dinâmico, ao mesmo tempo assimilador e acomodador.

Conhecer o objeto é assimilá-lo, mas como o objeto apresenta resistência ao conhecimento, a organização mental se modifica, acomodando-se. Esse processo acontecerá por toda vida do indivíduo.

Piaget afirma (2012, p. 6) que: “A ação é desequilibrada pelas transformações que aparecem no mundo exterior ou interior, e cada nova conduta vai funcionar não só para restabelecer o equilíbrio, como também para tender a um equilíbrio mais estável que o anterior”. Para o autor o equilíbrio é dinâmico e caracteriza-se por ser um processo estável e aberto a perturbações exteriores que são compensadas pelas ações do sujeito.

A equilibração é essencial para o desenvolvimento, pois é no equilíbrio contínuo entre acomodação e assimilação que o sujeito organiza seu pensamento. Assim, o sujeito é agente de seu próprio desenvolvimento, que necessita de pré-requisitos para acontecer. Piaget e Inhelder (2009) afirmam que existem quatro fatores gerais interligados para que ocorra a evolução mental do ser humano. O primeiro é a maturação, que está atrelada ao sistema nervoso e aos sistemas endócrinos. A maturação exerce um papel indispensável na sucessão dos estádios, e a não maturação, ou maturação tardia, ocasiona uma série de impossibilidades ao desenvolvimento. O segundo fator refere-se à experiência adquirida na ação com objeto. Sua complexidade está na existência de dois tipos de experiências, a física (manipulação dos

objetos) e a experiência lógico-matemática (agir sobre o objeto). O terceiro fator abrange a transmissão social, e o quarto fator da evolução mental é o processo de equilíbrio, que é observado na construção parcial e na passagem de um estágio para outro, como pontos de equilíbrio entre assimilação e acomodação.

O desenvolvimento se dá através de estádios, isto é, de cortes transversais que obedecem a determinadas características. Para que haja um estágio, é necessário que a ordem de sucessão das aquisições seja constante, independentemente de uma determinada idade cronológica, pois esta é extremamente variável. Segundo o autor, o caráter integrativo das estruturas prepara a fase seguinte e as características do estágio, pois uma estrutura consolidada é parte integrante da nova estrutura que a superará.

Piaget descreve quatro estádios, que marcam o surgimento de estruturas sucessivamente construídas (PIAGET e INHELDER, 2009): Sensório-Motor, Pré-Operatório, Operatório Concreto e Operações Formais.

No primeiro estágio, chamado de Estádio Sensório-Motor – Pré-Verbal, que transcorre de 0 a 2 anos de idade, em média, o sujeito tem esquemas de ações elementares. Estes esquemas de ação se enriquecem e se complexificam à medida que o conhecimento prossegue.

O bebê começa a sugar, exercitando o reflexo de sucção e, a partir desse reflexo, a assimilação dos objetos vai se generalizar até dar origem a condutas diferenciadas.

A partir do nível sensório-motor, a diferenciação nascente do sujeito e do objeto se assinala ao mesmo tempo pela formação de coordenações e pela distinção entre duas espécies, entre elas, de uma parte, as que religam entre si as ações do sujeito e, de outra, as que dizem respeito às ações dos objetos uns sobre os outros (PIAGET, 1971, p. 19).

A criança, neste estágio, utiliza-se da própria realidade e de instrumentos perceptíveis e motores para desenvolver sua inteligência essencialmente individual puramente vivida no presente, pois ainda não desenvolveu a função simbólica. A inteligência sensório-motora se mantém até o surgimento da linguagem.

O surgimento da função simbólica torna possível a aquisição da linguagem e dos signos coletivos. A representação mental, decorrente da função simbólica, é ausente no período sensório-motor. O seu surgimento marca a transição para o segundo estágio, o pré-operatório, que transcorra em média dos dois anos até os sete–oito anos.

No início desse período, a atividade representativa é limitada, pois as relações importantes entre a criança e o objeto começam pelo “eu” (egocentrismo) e caracterizam-se

pela ausência de diferenciação e coordenação de pontos de vista. A criança fica centrada no próprio “eu”. A descentração gradual da assimilação egocêntrica é visível nos jogos simbólicos nesse período e ocorre junto com a imitação representativa. A imitação se dá como representação figurada do modelo e precede sua cópia.

Cada ação realizada significa a coordenação de esquemas adquiridos anteriormente. A ação do desenho é uma delas: a criança, no início deste estágio, desenha garatujas e, progressivamente, a imagem mental vai sendo colocada no papel.

A aquisição da linguagem surge no mesmo período que as outras formas do pensamento semiótico aparecem. À medida que a criança vai se desenvolvendo e se descentrando, a linguagem se transforma. No decorrer deste estágio, observa-se que a criança, muitas vezes, fala sozinha quando está brincando (fala egocêntrica e monólogo coletivo).

O pensamento da criança pré-operatória é marcado pela não conservação dos juízos feitos; portanto, ela ainda não é capaz de pensamento reversível.

Entre sete–oito e os 11–12 anos, em média, uma nova modificação pode ser observada, quando a criança começa a operar em pensamento. Inicia-se o terceiro estágio, chamado de operatório concreto. É neste estágio que se observa a redução da fantasia, tanto no jogo como na compreensão do real, a utilização crescente de operações mentais e a busca de resposta decorrente de estruturação lógica.

Piaget (2009, p. 87) assinala que, do ponto de vista das operações lógicas, a partir dos sete–oito anos, o sujeito é capaz de elaborar estruturas multiplicativas tão bem quanto aditivas: “As operações tais como: a reunião de duas classes ou a adição de dois números são ações escolhidas entre os mais gerais interiorizáveis e reversíveis. Nunca são isoladas, porém coordenáveis em sistemas de conjuntos”. Essas ações que o indivíduo realiza consistem em transformações reversíveis. A reversibilidade é a inversão de toda a operação.

Neste período, a criança supera os esquemas adquiridos anteriormente para poder raciocinar de forma lógico-matemática. Torna-se capaz de identificar, classificar, seriar, estabelecer correspondência termo a termo e, conseqüentemente, já é capaz de conservar quantidades. O número será alcançado pela criança por meio das conexões de seriações e inclusão de classes. Neste estágio, a criança necessita de experiências concretas para conseguir realizar suas ações.

Este estágio, que se inicia por volta dos 12 anos, que é chamado de Estágio das Operações Formais, é caracterizado pelo surgimento do pensamento eminentemente mental. Segundo Piaget (1973, p. 48), “a primeira característica das operações formais é a de poder recair sobre hipóteses e não mais apenas sobre os objetos”. Ao adquirir essas estruturas, o

adolescente utiliza a combinatória que permitirá relacionar entre si objetos, fatores ou noções de proporções e raciocinar sobre os problemas dados, levando-o a superpor às operações elementares um novo sistema de operações.

Ele parte para operações de lógica proposicional e avança na questão das operações de classes de relações e dos números, que, segundo Piaget (2009, p.121) “não se reduzem absolutamente a uma nova maneira de notar os fatos: constituem, ao contrário, verdadeira lógica do sujeito e uma lógica muito mais rica do que a das operações concretas”.

Todas as mudanças de perspectiva são necessárias, tanto do ponto de vista afetivo quanto do cognitivo. Além da transformação das estruturas do pensamento, a adolescência apresenta uma aceleração do crescimento fisiológico, bem como uma nova maneira de lidar com as situações que envolvem valores ideais ou supra-individuais.

Neste estágio, o adolescente apresenta capacidade de formar esquemas conceituais abstratos, tais como: amor, democracia, fantasia, justiça, esquemas e operações mentais que seguem os princípios da lógica formal. Ele amplia a consciência de seu próprio pensamento.

O estudo dos estádios na Epistemologia Genética faz parte de um programa de pesquisas bem mais amplo do que o que foi apresentado. Nessas pesquisas, Piaget (2009) explica os processos e os mecanismos de construção das estruturas lógico-matemáticas. Dentre esses estudos, interessa especialmente ao problema desta dissertação aprofundar o que diz o autor sobre o conhecimento do número.

3.1.1 Psicogênese do número

Como já citado, Piaget (2009) afirma que o conhecimento e, especificamente, o conhecimento matemático é construído através das ações práticas do sujeito e de suas relações lógico-matemáticas estabelecidas através de pensamentos reflexivos. Portanto, o sujeito necessita construir seus esquemas e estruturas de assimilação, mesmo os que parecem mais elementares e evidentes em suas afirmações.

O número está relacionado com a forma como o sujeito reflete sobre a conservação das quantidades contínuas e descontínuas, sobre as relações acerca da correspondência termo a termo cardinal e ordinal, das composições aditivas das classes e das relações das classes e dos números. Para atender ao foco desta pesquisa, abordaremos a seguir cada uma das construções lógico-matemáticas explicadas por Piaget e Szeminska e incluiremos contribuições mais recentes de Rangel (1987), Nunes (1997, 2005) e Nogueira (2007) sobre o lugar da contagem na construção do número. Os autores aqui mencionados assinalam a

grande contribuição de Jean Piaget para o estudo da construção do número na criança, bem como os resultados de suas investigações sobre o tema.

Para Nogueira (2007), a grande ideia de Jean Piaget era realizar pesquisas que investigassem, por meio de seus estudos, a hipótese sobre a continuidade entre o biológico e o mental, a indissociabilidade entre os conhecimentos físicos e lógico-matemáticos, além de outras hipóteses.

Conforme Piaget (1973, p. 69), “desde as coordenações mais elementares encontramos na assimilação uma espécie de esboço ou prefiguração do julgamento”. A investigação da gênese do número foi realizada por Piaget e Szeminska (1971), através do método clínico, usando materiais concretos para a manipulação pelas crianças e uma conversação dirigida às questões propostas em cada técnica. Vamos caracterizar a seguir as diferentes técnicas que interessam a esta pesquisa e descrever como os autores identificaram as fases que diferenciam as respostas dos sujeitos obtidas em cada prova.

3.1.1.1 Conservação das quantidades (contínuas e descontínuas)

Piaget e Szeminska (1971) afirmam, a partir de seus experimentos, que todo tipo de conhecimento supõe uma conservação e que a percepção é um dos primeiros conhecimentos a se manifestar no sujeito. A relação da conservação da quantidade com a construção da própria quantidade será adquirida no momento em que o sujeito for capaz de construir totalidades que se conservam, descobrindo, assim, a quantificação real. O conhecimento baseado na percepção é característico dos primeiros estádios, como vimos anteriormente. A investigação em questão mostra a transição entre o pensamento intuitivo e o pensamento lógico.

Nas técnicas de conservação de quantidades contínuas, os sujeitos descritos pelos autores, ao olhar para as quantidades, não as consideravam constantes; assim, para chegar à conservar quantidades, de forma gradativa, percorreram três fases significativas para sua constituição. Sobre isso, Piaget e Szeminska (1971, p. 24) dizem que:

Quantidade contínua ou descontínua, de aspectos quantitativos percebidos no universo sensível ou de conjuntos e números concebidos pelo pensamento, trata-se dos contatos mais primitivos da atividade numerativa com a experiência ou das axiomatizações mais depuradas de todo o conteúdo intuitivo, em qualquer lugar e sempre a conservação de alguma coisa é postulada pelo espírito, a título de condição necessária de qualquer inteligência matemática.

A conservação das quantidades contínuas é uma aquisição importante para o início do processo de construção da noção do número. Os autores abordaram, em cada prova, situações que incentivavam o sujeito a pensar sobre o que estava vendo.

Apresenta-se em primeiro lugar ao sujeito dois recipientes cilíndricos das mesmas dimensões (A1 e A2), contendo a mesma quantidade de líquido (sendo a igualdade das quantidades reconhecível pela igualdade dos níveis); depois, despeja-se o conteúdo de A2 em dois recipientes menores e semelhantes um ao outro (B1 e B2), para perguntar à criança se a quantidade transvasada de A2 para (B1+B2) permaneceu igual à de A1[...] De maneira geral, submetem-se, assim, os líquidos a todas as deformações possíveis, colocando-se de cada vez o problema da conservação sob a forma de uma questão de igualdade ou não igualdade com o vidro-testemunha (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 25).

Na primeira fase, a criança não conserva as quantidades; ela acredita que a forma e o número dos recipientes modificam a quantidade do líquido quando transvasado, aumentando ou diminuindo. Quando é solicitado que o sujeito observe a igualdade de líquido de dois recipientes – por exemplo, A1 e A2 – com a mesma quantidade de líquido, e depois de ter se constatado através de suas respostas a igualdade dos dois, o líquido é passado para outro recipiente de formato diferente, a resposta do sujeito será conforme o tamanho do recipiente e o nível de líquido, sem considerar a igualdade constatada previamente. Nesta fase, o sujeito se fixa apenas em uma variável do que será modificada. A essas reações primitivas, por falta de antecipação de pensamento, Piaget chama de pensamento unidimensional.

Os autores descrevem que a quantidade é, pois, dada ao mesmo tempo em que a qualidade, esclarecendo que esta fase da não conservação pode ser chamada de fase da “quantidade bruta”, unidimensional, em que os dados perceptivos não estão relacionados com os demais. Portanto, o sujeito acredita que a quantidade aumenta pelo fato de que o nível subiu, ignorando a largura dos recipientes.

Dessa forma, as estruturas cognitivas dos sujeitos ainda não lhes permitem avançar para outras fases. Eles assimilam dados perceptíveis, podendo dizer que essas percepções são irreversíveis e estáticas. Rangel (1987) explica que o indivíduo, quando percebe algo, considera apenas os resultados observados da experiência (raciocínio transdutivo) sem relacioná-los à transformação vista.

Nesta fase, Piaget e Szeminska (1971) salientam duas características importantes para as respostas das crianças. A primeira diz respeito à maneira que o experimentador conduz esse experimento, em que a todo instante o sujeito é provocado a lembrar o que foi esclarecido e observado antes e, em alguns momentos, utiliza o tamanho (a largura) dos recipientes para dar a resposta referente à mudança, abandonando o número de recipientes e o seu nível. A

segunda característica refere-se ao fato do sujeito ignorar a noção de quantidade total ou multidimensional. Essa característica parece estar relacionada com a maneira como o sujeito faz as relações, uma de cada vez, não conseguindo coordenar as demais.

Quando os autores observam os progressos na conservação da primeira fase, significa que esses avanços permitem que os sujeitos entrem na segunda fase, que se caracteriza por “coordenações lógicas” das relações perceptivas. Percebe-se, então, que quando os sujeitos consideram os níveis desiguais, automaticamente esquecem as larguras, e quando as observavam, esquecem o que haviam sustentado antes, isto é, os níveis. Isso significa que: “[...] é somente com os níveis iguais que ela tenta multiplicar logicamente as relações de largura entre si, mas, assim que essa operação se esboça, uma das relações leva a palma sobre a outra, numa alternativa sem fim” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.38).

Se essa relação de multiplicação lógica estivesse consolidada nesta fase, ainda assim não bastaria para o sujeito conservar a quantidade total. O sujeito da segunda fase tem suas oscilações; a princípio avaliará as quantidades de uma forma unidimensional, dependente das relações de percepção (quantificação bruta), e, em seguida, as coordenações entre si constroem as relações perceptuais; o sujeito avança para uma totalidade multidimensional que lhe permitirá estabelecer uma relação parte-todo (quantificação intensiva⁶).

Nota-se, então, que esse sujeito apresenta coordenações incompletas, pois suas respostas estão focadas para apenas uma dimensão e não consegue relacioná-las com as demais. Os sujeitos desta fase demonstram ausência de reversibilidade na maneira de pensar, “oscilam infundavelmente entre esta tentativa de coordenação e a submissão às ilusões perceptivas” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.38).

Mas é na terceira fase que temos a conservação necessária. O sujeito desta fase apresenta-se com mais segurança para dar suas respostas com a reversibilidade do pensamento.

Quando percebe as quantidades e começa a coordenar essas relações umas com as outras, inicia-se a construção de uma totalidade multidimensional, que é, ainda, intensiva. Uma das condições necessárias para a descoberta da conservação é a possibilidade de

⁶Quantificação intensiva: conservação das quantidades contínuas. No nível da primeira fase, a quantidade se reduz às relações assimétricas estabelecidas entre as qualidades, ou seja, as comparações para “mais” ou para “menos” implícitas em juízos tais como “é mais alto”, “menos largo”, etc. Porém, essas relações permanecem sendo perceptivas e não constituem ainda relações propriamente ditas por que não podem ser coordenadas por operações aditivas ou multiplicativas. Essa coordenação, que se inicia na segunda fase, sucede a uma noção de quantidade intensiva, sem unidades, mas suscetível de coerência lógica. Assim que se constitui, essa quantidade intensiva permite à criança conceber, anteriormente a qualquer outra medida, a proporcionalidade das diferenças e, conseqüentemente, a noção de uma quantidade total de ordem extensiva (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 26).

multiplicar relações. “Noutras palavras, se as duas relações variam no mesmo sentido, se uma permanece igual e somente a outra varia ou se as duas permanecem invariantes, então pode-se saber se a quantidade total aumenta, diminui ou permanece idêntica” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 45).

Assim, os autores afirmam que, na terceira fase, o sujeito constituirá as quantidades extensivas. Isso ocorrerá em função da “igualização das diferenças intensivas e conseqüentemente, à aritmetização dos grupamentos lógicos” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 50).

Os autores formularam a questão das relações existentes neste processo, que estão ligadas a duas espécies bem distintas: as relações simétricas e as relações assimétricas. Nas relações simétricas ou de equivalência, o indivíduo observa a semelhança dos objetos – no caso, os dois recipientes A1 e A2, que têm o mesmo tamanho e a mesma forma –, chegando às semelhanças entre qualidades apenas pela sua classificação. As relações assimétricas têm relação com “mais” e “menos”. Sendo assim, apresentam uma diferença e não mais uma equivalência. Os autores afirmam que:

As semelhanças entre qualidades só chegam a sua classificação (por exemplo: os vidros C1, C2 e C3... são “igualmente pequenos”), enquanto que as diferenças assimétricas implicam mais e menos e assinalam assim o início da quantificação (por exemplo: “A1 é maior que B1” ou “A1 é menos largo que P”). Sob sua forma mais elementar, a quantidade é, pois, dada ao mesmo tempo em que a qualidade: ela é constituída pelas relações assimétricas que unem necessariamente entre as qualidades, sejam quais forem. Não existem, com efeito, qualidades em si, mas apenas qualidades comparadas e diferenciadas e essa diferenciação, enquanto envolve relações de diferenças assimétricas, não é outra coisa que o germe da quantidade (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.32).

Até o momento, abordamos a questão das quantidades contínuas em relação à conservação de líquidos. Os autores realizaram essa investigação, anterior ao estudo das quantidades descontínuas, e a utilizaram com um diferencial: a coleção de contas⁷. Segundo eles: “As coleções de contas apresentam esta dupla vantagem. Amontoadas nos recipientes de que se tratou nas quantidades contínuas, elas ocasionam as mesmas avaliações que os líquidos (nível, largura, etc...)” (PIAGET; SZEMINSKA; 1971, p.51). Esse experimento avalia as respostas referentes ao nível do conteúdo no recipiente, a largura deste e também o comprimento de colares constituídos por justaposição.

⁷Coleção de contas: material semelhante a pérolas, bolas de colares etc.

A técnica de conservação de quantidades descontínuas tem por objetivo verificar o desenvolvimento da correspondência biunívoca e recíproca, importante para a construção do próprio número.

Durante a primeira fase, não existe a conservação, reafirmando o que foi visto na conservação de quantidades contínuas, quando se realiza o transvasamento das quantidades de contas nos recipientes de formato e dimensões diferentes, e automaticamente o sujeito considera que “a quantidade de contas aumenta ou diminui e isso em razão ora do nível atingido pelas contas, ora pela largura de boião⁸, ora pelo número de boiões, etc...” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 54).

De forma análoga, quando o sujeito considera um colar mais longo ou mais curto, nota-se a não conservação da quantidade. De maneira geral, o sujeito, mesmo realizando a ação de colocar, ao mesmo tempo em que o experimentador, contas em recipientes paralelos, em uma correspondência biunívoca e recíproca, não consegue constatar equivalência das quantidades. O estudo mostra que o sujeito não conta às contas que são colocadas nos recipientes e transvasadas para outros. É, portanto: “Interessante que, apesar do caráter descontínuo das coleções a comparar, colocado em evidência pela correspondência termo a termo, a criança resolve o problema das contas exatamente da mesma maneira que o das quantidades contínuas” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 60).

Com a entrada da segunda fase, os dados referentes às quantidades contínuas são vistos da mesma forma que as descontínuas. O sujeito desta fase apresenta-se em conflito entre a igualdade e a desigualdade percebida e, na busca por respostas, as reações perceptivas começam a se coordenar, mas ainda não se solidificam.

O sujeito começa a conservar e coordenar as quantidades de forma intensiva e extensiva, e isso acontecerá com a chegada do sujeito à terceira fase.

Os autores afirmam (PIAGET; SZEMINSKA, 1971) que neste momento a troca de recipiente já não é o bastante para o sujeito entrar em conflito (correspondência termo a termo com a mudança de forma), pois já adquiriu estruturas que lhe fazem compreender com êxito a questão da equivalência e a multiplicação das relações que lhes possibilitam a formulação de hipóteses. Piaget e Szeminska (1961, p. 64) dizem que quando o sujeito:

[...] entra em posse desta operação de coordenação de diferenças que é a multiplicação das relações, a criança formula a hipótese que as diferenças podem ser

⁸Boião: 1. Frasco cilíndrico de boca larga, de barro, porcelana ou vidro. [WWW.pt.wiktionary.org](http://www.pt.wiktionary.org). Acesso em: 30/01/2013.

iguais. E no caso das quantidades descontínuas, formula mesmo esta hipótese com maior clareza.

É nesta fase que a correspondência vence a percepção, e isso acontece em função da superação dos conflitos da correspondência termo a termo e das relações perceptivas.

3.1.1.2 Correspondência termo a termo

Piaget (1971), na continuação de sua investigação, aborda o problema da correspondência, comparando duas quantidades, tanto na proporção de suas dimensões quanto na correspondência termo a termo entre seus elementos. A relação termo a termo é estabelecida pelo sujeito a partir da decomposição do todo em elementos a serem comparados entre si. O objetivo desta investigação é entender o processo de estabelecimento de equivalência durável dos conjuntos.

O desenvolvimento da correspondência termo a termo ocorre por duas categorias: a primeira categoria que se refere à relação que o sujeito fará entre elementos concretos de um jogo diante de uma situação com o outro (ou consigo mesmo), que corresponde à Cardinação (exemplo: em uma situação de brincadeira em que a criança coloca o mesmo número de bolas de gude que o colega).

Essa técnica tem como objetivo analisar a atividade e relacionar com as trocas naturais que os sujeitos fazem com os objetos já conhecidos por eles (flores, bombons, etc.). Sob essa perspectiva de investigação, Nunes *et al.* (2005, p. 17) afirmam:

A matemática é uma matéria escolar, porém no que tange às crianças, ela também é uma parte importante das suas vidas cotidianas, sem matemática elas ficarão desconfortáveis não apenas na escola, mas em uma grande parte de suas atividades cotidianas, quando partilham bens com seus amigos, planejam gastar suas mesadas, discutem sobre velocidade e distâncias viajam e têm que lidar com moedas diferentes e quando finalmente têm que começar a entender o mundo do dinheiro, de compras e vendas, hipotecas e apólices de seguro, precisa de habilidades matemáticas.

Consideramos que essa ideia de Nunes *et al.* (2005) referente à relação da matemática com o cotidiano da criança, do ponto de vista da ação, que é brincar de mercadinho de brinquedo, é compatível com o estudo da própria técnica realizada em 1971 por Piaget e Szeminska, quando deixam claras as brincadeiras com trocas naturais de objetos.

A segunda categoria refere-se à correspondência entre objetos heterogêneos, mas qualitativamente complementares provocadas pelas condições exteriores (exemplo: entre

garrafas e copos, flores e vasos, etc.). A investigação dessa correspondência implica criar condições para “fazer incluir nesta categoria a troca de um por um, por exemplo, a troca repetida de uma flor ou de um bombom por uma moeda, etc.” (PIAGET;SZEMINSKA, 1971, p. 72).

Os pesquisadores, então, selecionam cinco técnicas de investigação: correspondência entre copos e garrafas, entre flores e jarras, entre oveis e ovos, troca um contra um entre moedas e mercadorias e troca um contra um com numeração falada.

Buscaremos, utilizando um quadro explicativo, mostrar os resultados encontrados por Piaget e Szeminska (1971) em cada técnica, bem como a caracterização das diferentes fases em que se encontram as respostas das crianças. Essas fases são importantes para a análise que será realizada nesta dissertação.

Quadro 1 — Técnicas: correspondência provocada e a correspondência de coleções correspondentes

	Técnica 1 Correspondência de copos e garrafas	Técnica 2 Correspondência de flores e vasos e ou ovos e oveis	Técnica 3 A troca um contra um das moedas e das mercadorias	Técnica 4 A troca um contra um com numeração falada
Primeira Fase	Não há correspondência nem equivalência exata.	Não há correspondência espontânea nem correspondência durável.	Ausência de equivalência após a troca de um contra um.	Ausência de equivalência, apesar da troca de um contra um.
Segunda Fase	O sujeito estabeleceu a correspondência termo a termo, mas quando se modifica o alinhamento, a equivalência durável desaparece.	Existe a correspondência termo a termo imediata, mas permanece intuitiva, sem equivalência durável.	O sujeito percebe por correspondência visual, portanto intuitiva, mas não acredita na equivalência necessária, não apresenta uma equivalência durável.	Existe a correspondência, mas sem equivalência durável, apesar da troca de um contra um.
Terceira Fase	Esta fase corresponde à fase da correspondência termo a termo com a equivalência durável das coleções correspondentes. A operação se liberta da intuição e o sujeito atinge sozinho a reversibilidade e a equivalência.	O sujeito se liberta da intuição e atinge por si mesmo a reversibilidade e a equivalência.	O sujeito demonstra uma equivalência momentânea e depois durável.	O sujeito apresenta uma equivalência momentânea e depois durável.

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora.

Portanto, conforme a investigação dos autores nota-se que todos os sujeitos que se encontram na primeira, na segunda e na terceira fase apresentam resultados semelhantes de acordo com a etapa em que estão. Sendo assim, as diferentes técnicas utilizadas chegaram à mesma conclusão: na primeira fase, o sujeito não alcança a correspondência termo a termo, nem a equivalência. Na segunda fase, o sujeito estabelece a correspondência termo a termo, mas quando se modifica o alinhamento, a equivalência durável desaparece. Como dizem Piaget e Szeminska (1971), as reações da segunda fase abrangem a evolução de todos. Sendo assim, “constata-se inicialmente que todas essas crianças são capazes de efetuar a correspondência termo a termo” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 76).

Em pesquisas posteriores, Rangel (1987) refere-se à segunda fase observada por Piaget constatando que os dados perceptivos que o sujeito utiliza deixam claramente de favorecer a coordenação das relações de comprimento e densidade, fazendo com que o sujeito esteja subordinado a ilusões percebidas.

Conforme a continuidade da análise observa-se que o sujeito da terceira fase demonstra uma equivalência momentânea e depois durável. Segundo Piaget e Szeminska (1971, p. 94):

A prova da troca de um contra um fornece exatamente os mesmos resultados que a da correspondência estática ou visível dos objetos. Temos aí um resultado precioso para a inteligência da noção de correspondência: por si só, o famoso procedimento da troca de um contra um, no qual tantos autores procuraram o início da cardinalidade, não conduz, como tal, a equivalência necessária das coleções permutadas. Para chegar a este resultado, a troca de um contra um, como a correspondência intuitiva, deve previamente tornar-se operatória, isto é, ser concebida como um sistema reversível de deslocamentos ou de relações.

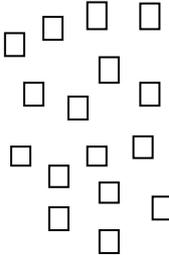
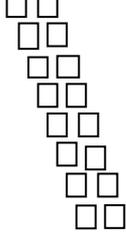
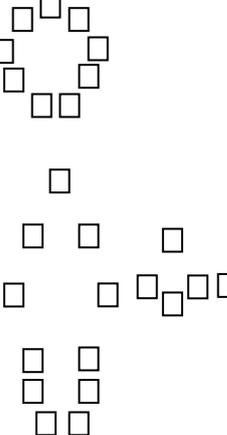
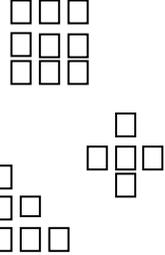
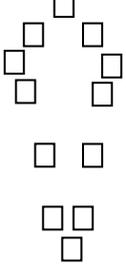
3.1.1.3 Correspondência cardinal e ordinal (seriação e classificação)

Para esta investigação, foram utilizadas duas técnicas: representação das figuras divididas em cinco tipos distintos de figuras e representação das figuras simples. Piaget (1971) esclarece que a correspondência qualitativa refere-se à correspondência que o sujeito faz identificando a qualidade dos elementos. A correspondência numérica ou quantificante está relacionada com a abstração das qualidades das partes e é necessariamente operatória; a correspondência intuitiva apresenta somente as percepções e não se conserva fora do campo

perceptual; e a correspondência operatória, que é formada de relações de ordem intelectual, tem na conservação seu ponto forte (PIAGET; SZEMINSKA, 1971).

Podemos observar no quadro abaixo as figuras que Piaget e Szeminska (1971) selecionaram para realizar a técnica com cinco tipos de figuras distintas.

Quadro 2— Técnicas: representação das cinco figuras

Figura 1: Forma de conjunto mal estruturada.	Figura 2: Forma de conjunto estruturada, mas não fechada.	Figura 3: Forma de conjunto fechado, mas que não depende do número de fichas.	Figura 4: Forma de conjunto fechada determinada pelo número de fichas.	Figura 5: Figuras de forma complexa que dependem do número de fichas.
				

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora.

Os resultados alcançados pelos sujeitos surgiram logo após as perguntas que os autores fizeram: “Vês estas fichas? Então bota aqui outro tanto ou a mesma coisa de fichas que existe lá” (PIAGET;SZEMINSKA, 1971,p.101). Para a aplicação da técnica seguinte, “representação de fileira simples”, foram utilizados grãos de feijão colocados em fila. A explicação para o sujeito foi realizada levando-o a imaginar que aqueles grãos eram “bombons ou moedas dados a um irmãozinho” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.101). Nessas duas técnicas, as fases encontradas foram as seguintes:

Quadro 3— Técnicas: representação das cinco figuras e representação de figuras simples

	Representação das figuras divididas em cinco tipos distintos de figuras	Representação das figuras simples
Primeira Fase	O sujeito não sente necessidade de avaliação quantitativa. Por falta do número	O sujeito quantifica as coleções através de mais,

	cardinal, quantifica as coleções através de mais, menos ou igual.	menos ou igual.
Segunda Fase	O sujeito estabelece correspondência visual. Mesmo se tratando de uma correspondência termo a termo, esta não é numérica. A correspondência não é durável, não há conservação das quantidades.	O sujeito estabelece correspondência termo a termo visual, mas a equivalência inicial não se mantém. Existe uma correspondência qualitativa de ordem intuitiva.
Terceira Fase	A correspondência se torna operatória, seja qualitativa ou numericamente.	A criança realiza correspondência termo a termo, que se torna quantificante; assim, passa a ser numérica.

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora.

Os autores consideram essas duas técnicas admiráveis, pois suas atividades mostram para o sujeito situações cotidianas e revelam procedimentos espontâneos que sucedem uma ordem regular, tais como: “[...] avaliação global, correspondência sem equivalência durável e correspondência numérica com equivalência necessária” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.127).

Os resultados encontrados nessas duas técnicas – representação das figuras divididas em cinco tipos distintos de figuras e representação das figuras simples – enfatizam que, na primeira fase, o sujeito não apresenta noções de número cardinal, concentra-se apenas em uma comparação global, quantifica as coleções através de mais, menos ou igual. Os sujeitos da segunda fase apresentam uma correspondência qualitativa intuitiva, visual, não numérica.

Segundo Nogueira (2007, p.182), “a criança admite, após contagem, que duas coleções têm o mesmo número de elementos (8, por exemplo), entretanto nega a equivalência, levando em conta a percepção das qualidades espaciais”. Já na terceira fase, Piaget (1971) afirma que o sujeito realiza correspondências; a correspondência termo a termo se torna quantificante e, assim, passa a ser numérica.

Vários estudiosos se interessaram pelo início do processo da contagem. A pesquisa de Gelman e Gallistel (1978) mostrou que há três princípios fundamentais de “como contar”. O primeiro está relacionado ao princípio da correspondência termo a termo, em que o sujeito deve contar um objeto de cada vez. O segundo princípio refere-se à ordem constante: “[...] sempre que contamos devemos produzir nomes de números na mesma ordem a cada vez” (GELMAN; GALLISTEL, 1997, p. 37). O terceiro princípio está ligado à maneira como o

sujeito decidirá o número real de elementos do conjunto de objetos contados, isso quer dizer que o total de objetos irá corresponder ao último número da contagem que está sendo feita pelo indivíduo (NUNES *et al.*,1997).

Quando Piaget (1971) iniciou suas pesquisas, ele já apontava para a questão da contagem em crianças. Não basta a criança saber contar verbalmente; quando as crianças aprendem a contar, elas têm um longo caminho a percorrer para entender o número.

Nunes *et al.* (1996) também seguiram estudos referentes ao desenvolvimento do raciocínio da criança. Eles realizaram um projeto⁹ que durou aproximadamente 10 anos, e que está relacionado com os problemas matemáticos e a importância do desenvolvimento do raciocínio do sujeito para sua vida cotidiana (numeralização, contagem, sistemas de numeração, adição e subtração, multiplicação e divisão e números racionais). É essencial trazer, neste momento, que Nunes (2007) afirma que Piaget foi o pioneiro no estudo de desenvolvimento do pensamento das crianças. Como se vê, suas investigações abriram espaço para novos estudos e teorias na atualidade.

O foco de interesse de Piaget sempre girou em torno de como a criança aprende e estrutura seu conhecimento, e os resultados de seus estudos não se limitaram a informar o estágio cognitivo do indivíduo e, sim, contribuíram para esclarecer sobre os mecanismos funcionais das aquisições cognitivas (GOLBERT, 2011,p.16).

Piaget e Szeminska (1971) deram continuidade a seus estudos, tendo em vista a compreensão de como nasce o valor cardinal e o valor ordinal do número. Nessa ocasião, eles observam que:

O que se trata, portanto de aprender é um esforço livre da criança para avaliar o valor cardinal de uma coleção qualquer esforço tal que se possa constatar, por um lado quais os tipos de correspondência empregados e, por outro, quais são os métodos que precedem à correspondência termo a termo (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.99).

O aspecto cardinal e as classes do número são de extrema importância para a constituição da ordem (seriação). Essa correspondência ordinal corresponde a três operações possíveis: seriação qualitativa simples, correspondência qualitativa entre duas seriações e correspondência numérica (ordinal). Para essa investigação, Piaget e Szeminska (1971) utilizaram provas operatórias com bengalas e com bonecas, prova com bastões, provas com cartões em escada e com tapetes e barreiras.

⁹ Livro *Crianças fazendo matemática* (NUNES *et al.*, 1997).

No quadro 4, citamos a prova com bengalas e bonecos. O objetivo da prova, para os autores, estava relacionado com a ação da criança para encontrar rapidamente os bonecos e suas bengalas. A primeira questão apresentada pelos autores nessa técnica se refere à correspondência entre os bonecos e as bengalas ou os sacos, todos em desordem. A segunda questão diz respeito à estratégia utilizada, em que se coloca duas fileiras, uma com os bonecos unidos e outra com as bengalas espaçadas. Nesse momento, pergunta-se “com que bengala passeia esse boneco?” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.148). A terceira indica a estratégia usada entre as fileiras, em que o menor termo de uma acha-se em frente ao maior termo da outra (bengalas e bonecos), seguindo com a mesma pergunta da questão anterior. A quarta questão trazida menciona a tática de desarrumar os termos de uma fileira e deixar a outra seriada. O sujeito precisa descobrir quais bonecos correspondem às bengalas e assim inversamente. A última questão citada abrange a mistura dos elementos e a escolha de um boneco aleatório (3º, 4º, 5º ou outros) para então trabalhar com a ideia de menor e maior que (o boneco que foi escolhido aleatoriamente, podendo ser o 3º, o 4º, o 5º ou outros) para poder dar a seguinte instrução: “Agora os bonecos vão passear, mas não todos, somente os que forem maiores (ou menores) que aquele ali. Descobre então as bengalas dos bonecos que saem e a dos que ficam em casa” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971,p.148). O esclarecimento para cada questão passa por três fases, que são identificadas quanto às relações de cardinalidade e ordenação e a correspondência cardinal escritas no quadro a seguir.

Quadro 4 — Técnicas com bengalas e bonecas

	Construção da correspondência serial	Determinação da correspondência com uma das fileiras desfeitas	Reconstituição da correspondência serial.	Correspondência serial a correspondência ordinal	Reconstrução da correspondência cardinal
Primeira fase	Comparação global sem seriação exata.	Sem correspondência termo a termo.	Sem seriação nem correspondência espontânea.	Sem correspondência serial.	Sem seriação.
Segunda fase	Seriação e correspondência progressivas e intuitivas.	Tentativa de contagem, e uma nova correspondência termo a termo.	O sujeito conta, mas não considera as ordens.	O sujeito nega a equivalência cardinal, a seriação permanece intuitiva e a cardinalidade exterior a essa seriação.	O sujeito não consegue conciliar a ordem com o valor cardinal.

Terceira fase	Seriação e correspondência imediatas e operatórias.	Descoberta da correspondência ordinal e as noções cardinais.	Correspondência imediata, operatória.	Correspondência simultaneamente cardinal e ordinal.	Sistema operatório. conexão entre correspondência ordinal e a própria cardinação.
---------------	---	--	---------------------------------------	---	---

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora.

No quadro 5, estão citadas as técnicas com bastões, os cartões em escada e os tapetes e as barreiras.

Quadro 5 — Demais técnicas

	Técnica dos bastões	Técnica dos cartões em escadas	Técnica dos tapetes e as barreiras
Primeira Fase	Ausência de seriação.	Seriação permanece global, sem compreensão de ordem e cardinação.	Ausência de seriação e de compreensão das relações ordinais e cardinais.
Segunda Fase	O sujeito constrói a série por tentativas empíricas; não estabelece relações necessárias.	O sujeito chega através da seriação intuitiva, a relação de ordem e valor cardinal, mas não as sustenta.	O sujeito pensa no número cardinal, mas esquece da ordenação ou então pensa na série e esquece o número de tapetes.
Terceira Fase	O sujeito estabelece relações de menor e maior imediatamente. Ordenação e cardinação completas.	O sujeito estabelece a seriação, a ordenação e o valor cardinal completo.	O sujeito constrói a série estabelecendo as relações de menor e maior.

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora.

Pode-se dizer, com base nos resultados, que o sujeito apresenta as três fases semelhantes em todas as técnicas. Na primeira fase, o sujeito apresenta, em todas as provas, comparação global sem seriação exata e sem correspondência cardinal espontânea. Segundo Piaget e Szeminska (1971, p.209), “não existe ainda coordenação entre o processo de natureza cardinal e os de natureza ordinal”.

Na segunda fase, nota-se que a seriação existe, mas de forma intuitiva. O sujeito constrói séries completas, utiliza a contagem, porém se atrapalha com as informações. Os autores afirmam que: “a criança se torna capaz de seriação correta por tateio empíricos e que, por outro, aprende a construir coleções equivalentes por correspondências termo a termo qualitativas” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.215).

Na terceira fase, a seriação e a correspondência imediata acontecem operatoricamente. O sujeito realiza uma conexão entre a ordenação e a cardinação caracterizada pelos autores como “vitória da operação sobre a intuição, ela coordena antecipadamente o sistema das relações em jogo” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.209).

Piaget (1971) diz que o objetivo das investigações, em si, estava relacionado com a consciência que o sujeito assume diante de sua necessidade de achar soluções para os problemas e que a questão é atingir as raízes das operações. Ele esclarece que: “Do mesmo modo que a construção do número é indissociável da construção das classes e das relações lógicas, assim também o manejo das operações numéricas é solidário ao das operações qualitativas” (PIAGET, 1971, p. 223).

Para Piaget e Szeminska (1971, p. 224), o número se refere a partes homogêneas, “enquanto que as partes de uma classe (exemplo: se decompor a classe dos animais em duas subclasses, os vertebrados e os invertebrados, estas não são ainda mais que classes qualificadas e reunidas unicamente por causa de suas qualidades comuns)”.

Ao apresentarmos para as crianças conjuntos de “quatro canetas, quatro flores, quatro lápis e cinco colas e solicitarmos que encontrem os conjuntos que têm a mesma propriedade de número” (KAMII, 1966, p.16), estamos usando uma maneira de exercitar seu pensamento sobre o número ao fazê-las abstrair a “propriedade de número” a partir de vários conjuntos, bem como abstrair a cor e outras propriedades.

Piaget (1973) destaca duas abstrações que acontecem quando ocorre a descoberta dos objetos. Quando se trata da abstração do número, o termo que o autor utiliza é abstração reflexiva, que aparece nas ações do indivíduo, podendo permanecer inconsciente ou dar passagem à tomada de consciência e quando, esta ação ocorre, o sujeito começa a compreender o que está fazendo (RANGEL, 1987). A outra abstração caracteriza-se como abstração empírica, em que o indivíduo foca apenas uma propriedade do objeto, desprezando as demais.

Piaget (1972/1983) afirma que, no âmbito da realidade psicológica da criança, não é possível que um dos tipos de abstração exista sem que o outro esteja presente. Esse esquema classificatório faz com que a criança diferencie o vermelho das demais cores, e assim por diante.

Pela análise dos autores, o número é considerado como uma classe seriada, isto é, o número representa o produto da classe e das relações assimétricas (PIAGET; SZEMINSKA, 1971). Nogueira (2007) apropria-se dessa ideia, dizendo que:

No entanto, para constituir a correspondência “qualquer”, por conseguinte, o número é necessário à igualização das diferenças que é o mesmo que reunir num único todo operatório a classe e a relação assimétrica; os termos então enumerados são diferentes uns dos outros em função de sua posição (ordem de enumeração ou relação assimétrica) (NOGUEIRA, 2007, p. 191).

Nesse contexto das descobertas referentes à natureza do número, Piaget e Szeminska (1971, p. 224) continuaram suas investigações, considerando o processo aditivo. Segundo os autores, do ponto de vista aditivo, existem termos referentes à combinação de classes, tais como “um”, “nenhum”, “alguns” e “todos” que se revestem de uma significação quantitativa evidente. Eles esclarecem que: “O número é uma reunião aditiva de unidades e a correspondência termo a termo entre duas coleções envolve uma multiplicação” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.223). A ideia expressa segue a mesma proposta das investigações anteriores quanto às técnicas escolhidas para o estudo. São técnicas de composição aditiva (inclusão das classes parciais em uma classe total): meninos e meninas= crianças, contas castanhas e contas brancas = contas de madeira e papoulas e escovinhas = flores).

Quadro 6 — Técnicas de composição aditiva (inclusão de classes)

	Técnicas com contas castanhas, contas brancas e contas de madeira.	Técnicas com menina, meninos e crianças.	Técnica com papoulas, escovinhas e flores.
Primeira fase	Não consegue perceber o todo. Ausência de conservação.	Não consegue perceber o todo. Ausência de conservação.	Não consegue perceber o todo. Ausência de conservação.
Segunda fase	Pouco a pouco consegue estabelecer que as classes de ordem “B” contêm mais elementos que as classes inclusas de ordem “A”. Descoberta intuitiva não dedutiva.	Descoberta intuitiva não dedutiva.	Descoberta intuitiva não dedutiva.
Terceira fase	Compreende de saída que a classe incluída “B” é mais numerosa que a classe incluída “A” porque se coloca, de antemão, no ponto de vista da composição aditiva.	Compreende de saída que a classe incluída “B” é mais numerosa que a classe incluída “A” porque se coloca, de antemão, no ponto de vista da composição aditiva.	Compreende de saída que a classe incluída “B” é mais numerosa que a classe incluída “A” porque se coloca, de antemão, no ponto de vista da composição aditiva.

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora.

Os autores analisaram os resultados e verificaram que todas as respostas fornecidas para a técnica das contas foram idênticas às da técnica de meninos e meninas e às da técnica papoulas e escovinhas.

Na primeira fase, o sujeito apresenta noção do todo e da classe total, mas não pensa ao mesmo instante no todo e na parte. Segundo os autores: “Vê-se assim quão sistemática é a dificuldade da criança pequena, antes dos 7 a 8 anos, para incluir uma classe e outra e

compreender que a classe total é maior ou mais numerosa que a classe incluída” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 229). Nessa fase, a inclusão não foi elaborada. Com a chegada da segunda fase, o sujeito faz descobertas intuitivamente, por tentativas. Porém, é apenas na terceira fase que o sujeito chega à reversibilidade psicológica e a uma composição lógica das operações inversas com as operações diretas.

Segundo Piaget (1971), todo o raciocínio é uma construção reversível; portanto, quando se fala em raciocínio classificatório, constata-se que o sujeito combinará os objetos por meio das operações de cálculo das classes, fazendo um agrupamento de objetos e classes. Ele ainda afirma que:

Em definitivo que a construção das classes não é, de modo algum, heterogênea, do ponto de vista psicológico, à dos números, mas origina-se de um mecanismo operatório semelhante, resta-nos procurar as relações que existem entre esses dois processos (PIAGET, 1971, p.248).

Dessa forma, o sujeito obtém a reversibilidade e consegue mobilizar suas constatações intuitivas, dando-lhes condições de seriar, incluir e de enumerar. Portanto, segundo os autores:

A hierarquia das classes, a seriação das relações e a generalização operatória do número (isto é, a construção dos números que ultrapassam os inteiros intuitivos, 1, 2, 3, 4 ou 5) constituem-se de maneira aproximadamente sincrônica, por volta dos 6 e 7 anos, no momento em que o raciocínio da criança começa a ultrapassar o nível pré-lógico inicial: é que a classe, a relação assimétrica e o número são, os três, manifestações complementares da mesma construção operatória aplicada, seja as equivalências e diferenças reunidas” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 253).

Dizem ainda que esse sincronismo pode ser explicado logicamente, sendo que o número é classe e relação assimétrica inserida num todo operatório.

3.1.1.4 Composição aditiva e multiplicativa

No percurso da investigação da gênese do número na criança, Piaget e Szeminska (1971) apresentam os resultados referentes ao mecanismo operatório aditivo e multiplicativo.

Durante toda a investigação, os autores deixam implícita a presença das operações aditivas e multiplicativas. Com relação ao número, essas operações apresentam-se como uma reunião aditiva das unidades e a composição multiplicativa está inserida na correspondência termo a termo entre duas coleções. Diante dessas constatações, foram escolhidas técnicas para

analisar a composição aditiva: a primeira técnica verifica a compreensão do todo em diferentes composições aditivas (total 8), a segunda consiste em mostrar para o sujeito duas coleções desiguais (8 e 14), e a terceira, Piaget e Szeminska (1971) selecionaram a técnica da repartição que completa as anteriores.

Quadro 7 — Técnicas de composição aditiva dos números e as relações aritméticas de parte e todo

	Técnica que verifica a compreensão do todo em diferentes composições aditivas (total 8).	Técnica que consiste em mostrar para o sujeito duas coleções desiguais (8 e 14).	Técnica da repartição (18).
Primeira Fase	Não existe equivalência entre os dois conjuntos (7 +1) e (4+4).	Não consegue relacionar duas coleções e, ademais, avalia-as de maneira simplesmente global.	Não consegue a igualdade do todo e da soma das partes nem a equivalência durável das duas metades entre si.
Segunda Fase	Reações intermediárias de equivalência.	Consegue colocá-las uma em relação à outra, mas intuitivamente e através de figuras que igualiza por tateios empíricos sucessivos.	Compara as figuras, sem equivalência durável nem conservação da totalidade.
Terceira Fase	Há equivalência.	Há correspondência e composições operatórias.	Igualização durável das duas partes como unidades e igualdade de sua soma com o todo inicial. Passagem da composição aditiva para composição multiplicativa.

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora.

Diante dos resultados, constatou-se que as técnicas utilizadas chegaram às mesmas respostas da primeira, segunda e terceira fase. Na primeira fase, o sujeito não apresenta equivalência dos dois conjuntos (pensamento irreversível). Na segunda, o sujeito relaciona um com o outro, mas intuitivamente, por tateios empíricos sucessivos. Na terceira, os autores constataam a equivalência entre conjuntos, apresentando a correspondência e a composição operatória com uma reversibilidade completa em suas composições. Percebe-se que os resultados obtidos pelos sujeitos apresentam semelhanças nas três técnicas e fases.

As ações que o sujeito apresenta nas técnicas de composição aditiva apresentam semelhanças nos resultados porque, segundo Piaget e Szeminska (1971,p.272), “em cada uma

das três encontra-se uma fase inicial de não-composição, uma fase intermediária de composição intuitiva e uma fase terminal de composição propriamente dita”.

É preciso considerar que as operações de adição e subtração numérica tornam-se operações uma vez que são componíveis em uma construção reversível. A adição é uma operação reversível, e nota-se isso quando os elementos são agrupados em um todo, possibilitando para o sujeito qualquer operação e sua inversa, com reversibilidade completa (PIAGET; SZEMINSKA, 1971).

Nunes *et al.* (1997) realizaram investigações sobre a comparação de dois conjuntos. Examinaram os julgamentos dos sujeitos referentes aos tamanhos dos conjuntos e a suas habilidades de usar a contagem como um instrumento para comparar as duas coleções. Suas respostas foram constatadas da seguinte forma:

[...] embora as crianças novas possam não usar espontaneamente a contagem a fim de comparar dois conjuntos, elas podem ser estimuladas a fazer isso. Uma pergunta importante a fazer neste ponto é se elas continuarão a fazer isso sem sugestão do experimentador ou se elas reverterão a sua estratégia anterior de confiar em indícios de comprimento (NUNES *et al.*, 1997, p. 49).

Piaget e Szeminska (1971) utilizaram a técnica para a análise das composições multiplicativas e também para a correspondência biunívoca e recíproca (flores e jarras, ovos e ovelhos). O detalhe para esse estudo estaria no número de conjuntos.

De maneira geral, os autores obtiveram os seguintes resultados: na primeira fase, o sujeito não faz correspondência termo a termo, nem julga que duas coleções se correspondem, quando correspondem a uma terceira. Assim, não consegue efetuar multiplicações numéricas, mesmo sob a forma de duplicações. Na segunda fase, o problema de duplicação é resolvido, mas o sujeito não procede ainda por operação (por uma multiplicação abstrata e imediata). O sujeito dessa fase não domina ainda a composição das relações de equivalência e não consegue, de maneira alguma, chegar à correspondência múltipla. Já na terceira fase o sujeito adquire a composição correta das relações de equivalência e isso acontece, segundo os autores, pela compreensão imediata das relações de correspondência múltipla e por sua generalização.

Em suma, os dados deste estudo relativo à gênese do número na criança estabelecem que o “número surge como uma síntese da classe e da série e da relação assimétrica, ou o que vem a dar no mesmo, das relações simétricas (igualdade) e das diferenças (relações assimétricas)” (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p. 331).

As investigações apresentadas servem de eixo norteador para investigar como ocorre a construção do número em crianças com deficiência intelectual, e as fases das respostas sobre o desenvolvimento do conhecimento do número poderão servir de parâmetro para análise pretendida nesta dissertação.

3.2 PROCESSO DE PENSAMENTO DE CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL E SUA EDUCAÇÃO ESCOLAR

Este capítulo aborda o processo de desenvolvimento da criança com deficiência intelectual. Utilizaremos deficiência intelectual, em vez de deficiência mental (salvo nos casos de citações de autores, legislação). Conforme o estudo de Sasaki (2007) e a Organização Mundial de Saúde e a Organização Pan-Americana da Saúde, o termo “deficiência intelectual” aponta para uma nova perspectiva de entendimento em que o déficit cognitivo acontece em uma parte da mente – no intelecto. De acordo com a Associação Americana de Deficiência Intelectual (AAMR) e a indicação do Ministério da Educação e Cultura, essas pessoas são consideradas deficientes intelectuais (Decreto nº 3298, de 20 de dezembro, 1999):

Pessoas com funcionamento intelectual significativamente inferior a média, com manifestação antes dos 18 anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: comunicação, cuidado pessoal, habilidades sociais, utilização da comunidade, saúde e segurança, habilidades acadêmicas, lazer e trabalho (BRASIL, Art. 4º, IV, 1999).

Estudiosos como Pessotti (1984), Mazzotta (1999), Mantoan (1995, 1997, 2000, 2002, 2003, 2006), Coll et al. (2004), Inhelder (1943, 1963, 1992) e outros afirmam que o diagnóstico do sujeito com déficit intelectual manifesta-se antes dos 18 anos. Segundo Mantoan (1997, p.60), é característico, nesses sujeitos, a “heteronomia de desenvolvimento”, a “rigidez mental”, o “falso equilíbrio” e a “viscosidade mental”.

A criança com deficiência intelectual passa pelos mesmos estádios de desenvolvimento de pensamento que as crianças ditas normais. Inhelder (1943) realizou sua pesquisa na década de 1940 e apontou questões que permanecem atuais. Ela conclui que:

Enquanto a criança normal passa por vários estádios sucessivos, em ritmo relativamente rápido, desligando-se das formas anteriores de seu raciocínio depois de um período de oscilação, o débil segue este mesmo desenvolvimento, num ritmo mais lento; por outro lado, quando alcança o limite superior, o raciocínio conserva, em geral, a marca dos níveis ao seguinte se efetuam de modo cada vez mais rápido até o final da adolescência, em virtude da mobilidade crescente do pensamento operatório. Nos débeis, observa-se o contrário: uma diminuição gradual do ritmo de desenvolvimento, que desemboca em um estado estacionário. Enquanto o

pensamento normal evolui no sentido de uma equilibrarção progressiva das operações definidas pela mobilidade e pela estabilidade crescente do pensamento, o pensamento do débil para chegar a um falso equilíbrio caracterizado por certa viscosidade de raciocínio (INHELDER, 1963, p.271).

Piaget, em 1943, fez o prefácio do estudo realizado pela autora sobre o raciocínio dos débeis mentais, no qual ela afirma que a deficiência seria comparável a uma “construção inacabada” e acrescenta que essas crianças geralmente não atingem o nível das operações formais. Segundo a concepção piagetiana, a ideia de “construção inacabada” não implica diferença estrutural entre os deficientes mentais e crianças normais, pois os sujeitos com deficiência intelectual apresentam uma organização mental estruturada, mesmo que seja inacabada. Para Piaget, as “estruturas do conhecimento constroem-se de modo integrativo, ordenado e hierárquico” (PIAGET, 1983/1972, apud LAGO, 2007, p. 46).

Inhelder (1963) afirma, ainda, que a criança com deficiência intelectual se diferencia da criança normal pela “velocidade do ritmo de construção das estruturas de conhecimento e pelo nível final das operações, conforme as particularidades de cada caso” (INHELDER, 1963 apud MANTOAN, 1997, p.57).

Em seu artigo “Observaciones acerca de los aspectos operativos y figurativos del pensamiento em niños disfásicos”, Inhelder (1967) apresenta uma investigação com crianças disfásicas, em que se pode perceber que, além das semelhanças de estruturas e diferenças de ritmo, é possível encontrar dados mais específicos sobre o desenvolvimento do pensamento dessas crianç

as. Ela destaca a relação entre a organização espaço-temporal, desde o período sensório-motor, e os processos superiores da atividade mental. A autora observou “uma surpreendente concomitância entre os déficits de linguagem e os da representação figurativa [...] O mais atingido são as possibilidades para recordar e antecipar as transformações de configurações espaciais” (INHELDER, 1967, p. 155). Ela conclui que os aspectos figurativos e operativos do pensamento são complementares e variam em função dos níveis de operatividade. Assim, perturbações figurativas podem dificultar a formação de certas operações, mas estas, por outro lado, poderão, quando constituídas, substituir e dar mobilidade às imagens, favorecendo sua evolução.

Coll *et al.* (2004) aponta que a criança com deficiência intelectual tem dificuldades especiais na construção de seus conhecimentos. O autor diz que essas dificuldades podem estar vinculadas aos processos cognitivos e aos parâmetros de inteligência, portanto.

Quadro 8— Inteligência e processos cognitivos da criança com deficiência intelectual

1. Se a inteligência se caracteriza em termos tanto de velocidade como de eficiência de processamento, de aprendizagem e de aquisição de conhecimentos, a criança com deficiência intelectual demonstra uma lentidão e também é menos rápida em processar e em aprender.
2. Se, para eficácia de novas aprendizagens, são relevantes tanto à base e a organização de conhecimentos prévios como as estratégias de processamento e aprendizagem, nos sujeitos que têm deficiência intelectual, supõe-se que o déficit está nas destrezas, nos saberes prévio e nas estratégias.

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora.

Coll *et al.*(2004, p. 197) concluem que, no indivíduo com deficiência intelectual, o “principal déficit parece residir em sua dificuldade de generalizar, transferir e aplicar estratégias já aprendidas em situações e problemas diferentes daqueles em que foram adquiridos”.

Para Mantoan (1997, p. 20), “o ato de conhecer, assim como as ações humanas mais primárias (respirar, comer, pegar e outros), precisam de conteúdos externos para que se efetivem. Todos implicam a necessidade e a possibilidade de trocas entre o sujeito e o meio físico, social, natural, cultural”. Quanto maior o déficit intelectual, maior a dificuldade de realizar coordenações de ações, de criação de novas possibilidades e de resoluções de situações problemas.

Pode-se perceber o interesse das crianças em descobrir o que ocorre com os objetos, como se modificam, em compará-los, relacioná-los, correspondê-los, ordená-los, transformá-los e explorá-los de uma forma geral (MANTOAN, 1994). Piaget (1987), quando explica as estruturas lógico-matemáticas da criança, refere-se a um desenvolvimento através da maturação, da experiência, da transmissão social e da equilibração e diz que ela se desenvolverá espontaneamente, como aprende a andar e falar. Para as crianças com deficiência intelectual, as oportunidades possivelmente serão essenciais para que a construção do conhecimento aconteça. Como diz Mantoan (1997, p. 64):

Ativar o funcionamento mental dos deficientes mentais, segundo o referencial piagetiano da educação, é desencadear situações em que o aluno deficiente se sinta impelido e envolvido pelo interesse de conquistar o conhecimento porque esse conhecimento é capaz de ser incorporado, assimilado aos esquemas e estruturas intelectuais.

Segundo Mantoan (1997), para entender a deficiência intelectual, é essencial saber o que é de ordem da deficiência em termos de déficit real e circunstancial. O déficit real é caracterizado por uma lesão orgânica que está diretamente vinculada ao problema; no déficit circunstancial, o que interfere é o meio social.

Coll *et al.*(2004, p. 201) trazem a mesma ideia de Mantoan quando dizem que: “costuma-se dividir a etiologia da deficiência mental em duas grandes categorias: a

deficiência de origem biológica e de origem ambiental, psicossocial”. O autor ainda destaca que a deficiência mental decorre da influência e/ou do acúmulo de vários fatores psicossociais ou biológicos.

Com relação ao desenvolvimento do sujeito, convém esclarecer outros aspectos trazidos por Coll *et al.* (2004) no âmbito do desenvolvimento: os atrasos maturativos. Para os autores, o significado da maturação está relacionado com a “condição dinâmica que depende das características neurológicas, neuropsicológicas e psicológicas da pessoa e, em menor medida, mas de forma importante, também depende do ambiente familiar (familiar, escolar) em que ocorre o desenvolvimento [...]” (COLL *et al.*, 2004,p.56). Porém, no que diz respeito ao desenvolvimento do sujeito com déficit intelectual e do sujeito que apresenta atrasos maturativos, eles afirmam que:

Os limites entre deficiência mental propriamente dita e outras categorias, como a de atraso evolutivo ou dificuldades gerais de aprendizagem, não são marcantes, nítidos; são fronteiras móveis e mal definidas, de modo que apenas o desenvolvimento da pessoa e sua resposta à intervenção educativa permitem, com o tempo, discernir a deficiência mental permanente de outros possíveis atrasos e/ou dificuldades de caráter transitório ou menos generalizado (COLL *et al.*, 2004,p.195).

Sendo assim, para Mantoan (1997), os sujeitos que apresentam características de déficit circunstancial não *são*, mas *estão* deficientes, e a deficiência mental é a que implica o déficit real. Afirma que, no entanto:

A fronteira entre essas duas definições da problemática fica sempre mal traçada, ora tendendo a priorizar o déficit real, ora a enfatizar o circunstancial, ora misturando – os num mesmo conjunto de limitações, o que torna cada vez mais incompreensível a conceitualização dos quadros de deficiência instalados (MANTOAN, 1997, p.19-20).

A autora, que estuda o desenvolvimento dos sujeitos com ênfase na “deficiência mental” há mais de 20 anos, destaca, em um capítulo de seu livro *A Contribuição Piagetiana para a Pesquisa e Reflexão Pedagógica*, “a importância da ativação do funcionamento mental de deficientes mentais e os efeitos sobre o comportamento adaptativo dessas pessoas” (MANTOAN, 1997, p.12).

É muito importante, para os indivíduos, saber ler, comunicar-se com os outros e usar o pensamento para a resolução de problemas. Kamii (1996, p. 42), no que se refere à construção do conhecimento, afirma que se deve encorajar a criança a explorar e relacionar os objetos, bem como estimular a “interação social da criança com seus colegas e professores”.

Para Mantoan (1994), o desenvolvimento das habilidades cognitivas da criança ocorre principalmente nas salas de aula, entre os seus pares da mesma idade. No caso da criança com deficiência intelectual, isso não é um dos requisitos para o desenvolvimento, visto que muitas vezes a idade cronológica não condiz com a idade mental, pois é possível que o desenvolvimento aconteça de forma mais lenta.

A autora aborda os avanços que têm sido realizados na área da psicologia com a intenção de associar os processos metacognitivos às atividades direcionadas à reeducação do sujeito com déficit intelectual. De acordo com Mantoan (2004), a criança com deficiência intelectual, no decorrer de seu aprendizado, pode apresentar dificuldades de reconhecimento de seus próprios recursos cognitivos, déficits na metacognição¹⁰, na memória, na percepção e motricidade, deficiências nos processos executores, não conseguindo, muitas vezes, manejar e controlar os processos, estratégias e planos de controle, além de também apresentar limitações em seu processo de aprendizagem.

Em suas investigações, a autora buscou explicações sobre o tema nos estudos de: Borkowski e Presley (1987); Scharnorst e Buchel (1990); Whitman (1987); Feuerstein (1978); e Sternberg (1983). Ela percebeu que todos os pesquisadores abordam “a ausência de consciência metacognitiva nas pessoas com deficiência mental e consideram essa incapacidade como elemento central das limitações na adaptação e na autonomia” (MANTOAN, 1997, p.80). Um dos pontos sugeridos pelos autores é a realização de atividades motivacionais, que exercitem a mobilidade e a consciência cognitiva e diminuam as “dissonâncias entre o nível de desenvolvimento das competências e as modalidades espontâneas de estratégias intelectuais em situações práticas, mas no contexto da escolarização, nas salas de alunos integrados” (MANTOAN, 1997, p. 83).

Mantoan traz um detalhamento mais próximo das afirmações de Inhelder (1963) sobre as diferenças entre crianças normais e crianças com deficiência intelectual do que das afirmações do próprio Piaget, que destaca as semelhanças nos processos mentais dos normais e dos deficientes mentais e as diferenças de ritmo do desenvolvimento (SILVA, 2009).

Para Piaget (1972, p. 18), o desenvolvimento intelectual é um processo temporal. Ele ainda diz que: “Uma coisa é aprender um resultado e outra coisa é formar um instrumento intelectual, formar uma lógica necessária à construção dum dado resultado. Não se forma um novo instrumento de raciocínio em poucos dias”.

¹⁰Metacognição: O conhecimento pela pessoa do funcionamento de seu pensamento e a utilização deste conhecimento para controlar seus processos mentais (MANTOAN, 1994, p.79).

Nos estudos de Mantoan (1991) sobre as estruturações das noções de conservação, classificação, seriação, espaço, tempo e relações causais de pessoas deficientes mentais, ela constatou que os sujeitos apresentam déficit de abstração empírica, privilegiando em:

Suas ações adaptativas o êxito imediato, o reforço externo, [...] acrescidas da baixa expectativa do meio social e do nível de exigências dessas pessoas para consigo mesmas reduzem a persistência das pessoas com deficiência mental, ao transporem barreiras e ao buscarem saídas apropriadas para os seus problemas (MANTOAN, 1997, p.86).

No que diz respeito ao êxito imediato, esse aluno poderá ter dificuldades de resolver problemas, tentando responder sem reflexão para conseguir solucioná-los. A autora ressalta que o êxito ou o fracasso “não propiciam a compreensão de um problema” (MANTOAN, 1971, p.91) e que, se isso ocorrer, é devido a uma ideia *a priori* para conseguir coordenar suas ações. Ela ainda afirma que “sucesso e fracasso passam despercebidos e os sujeitos nada aprendem com a situação vivida, quando esta se dá apenas no nível prático” (MANTOAN, 1997, p.91).

Os estudos atuais, de Mantoan (1996) e outros pesquisadores, buscam, “exercitar a mobilidade e a consciência cognitiva e diminuir as dissonâncias entre o nível de desenvolvimento da competência intelectual de alunos deficientes mentais e as modalidades espontâneas de utilização de estratégias, em situações de sala de aula” (MANTOAN, 1997, p. 150). Nesse sentido, trabalhar com as questões de habilidades intelectuais do sujeito com deficiência intelectual proporciona o desenvolvimento de seu pensamento para realizar descobertas, poder criar novas condutas para chegar aos objetivos desejados.

A inclusão de crianças com deficiência intelectual na rede regular de ensino requer uma análise de como acontece esse desenvolvimento. Consideramos que a compreensão de como ocorre o processo de construção do número poderá trazer uma contribuição relevante para os educadores. Mantoan (1997) afirma que pesquisas piagetianas na área da “deficiência mental” confirmam a identidade estrutural do desenvolvimento intelectual de normais e “deficientes mentais” e sugerem igualmente o estudo das condições mais favoráveis para se estimular os deficientes a aplicarem seus conhecimentos visando a uma adaptação crescente à realidade.

No Brasil, a publicação da Política Nacional de Educação Especial (BRASIL, 1994) declara em seu artigo nº 205: “Educação como um direito de todos”. Observando as leis e os textos que estão relacionados com a trajetória da Educação Especial, bem como as políticas públicas, resgatamos o questionamento de Freitas (2009), quando diz que: “A lei de 1994

garante o direito à Educação às pessoas com deficiência se, no seu texto, indica que somente aqueles alunos que acompanham as atividades curriculares no mesmo ritmo dos alunos ditos normais poderão participar da escolarização”.

Conforme aponta Carvalho (2010), a escola deve ir além da questão de convivência social. As crianças com necessidades educacionais especiais incluídas estão na escola para desenvolver o conhecimento. Como diz Piaget (1987), o conhecimento não está nem no sujeito, nem no objeto, mas é construído pela interação entre eles.

Em 2008, foi publicado um documento chamado “Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva”. Seu eixo norteador diz que:

A política Nacional de Educação especial na Perspectiva da Educação Inclusiva tem como objetivo assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades, superdotação, orientando os sistemas de ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino, transversalidade da modalidade de Educação Infantil até a Educação Superior, oferta do atendimento educacional especializado formação de professores para a inclusão, participação da família e da comunidade, acessibilidade arquitetônica nos transportes, nos mobiliários, nas comunicações e informações, e articulação intersetorial na implementação das políticas públicas (BRASIL, 2008).

Os movimentos acontecem constantemente, e o de 2008, como outros, traz as ideias de uma implementação adequada na rede regular de ensino. Segundo Rosa (2003, p. 88): “Na escola inclusiva há de ter um planejamento individualizado para cada aluno, que recebe, dentro de sua própria classe, os recursos e o suporte psicoeducacional necessários para seu desenvolvimento”.

Esse planejamento individualizado trazido por Rosa (2003) aprimora a qualidade do ensino regular para crianças com Necessidades Educacionais Especiais. Conforme o documento *Adaptações Curriculares* (BRASIL, 1999), existem dois níveis de adaptação que podem ser efetivadas: as adaptações de grande porte – que podem acontecer nas categorias: organizativas, objetivos de ensino, conteúdo, avaliação, método de ensino, temporalidade, sendo de responsabilidade exclusiva dos órgãos gestores – e as adaptações de pequeno porte, que também podem ser efetivadas na mesma modalidade, mas são de responsabilidade direta do professor (ARANHA, 1994). As Adaptações Curriculares (AC) são um instrumento individual que possibilitam ao aluno com Necessidades Educacionais Especiais um maior progresso nos processos de ensino e de aprendizagem.

Para Fonseca (1995), a integração visa a uma viagem de retorno, isto é, pretende restituir a criança deficiente à classe regular. A classe regular e a escola regular devem alargar

e expandir as oportunidades de aprendizagem a todas as crianças. Por isso, o melhor lugar para educá-las é o local onde todas as outras crianças aprendem. Adequar a escola para receber a criança com Necessidades Educacionais Especiais requer condições para sua permanência. Conforme diz Carvalho (2010, p. 110):

Todos sem exceções podem aprender, mas ninguém aprende, exatamente, da mesma forma, no mesmo ritmo e com os mesmos interesses. Flexibilizar ou adaptar-se o quê (conteúdo), o quando (temporalidade, sequenciação de assuntos), o quando (metodologia didática) e os procedimentos adotados na avaliação são da maior importância para que os aprendizes que apresentam dificuldades desfrutem da igualdade de oportunidades de apropriação do saber, do saber fazer e do saber ser e conviver.

A adaptação curricular considera de forma objetiva as necessidades de cada indivíduo e exige uma atenção individual e recursos que possibilitem a integração e a construção do conhecimento, pelo aluno, na rede de ensino regular.

De acordo com Carvalho (2010), se as escolas pretendem evoluir e converter-se em legítimas instituições de ensino e de aprendizagem de orientação inclusiva, a adaptabilidade mecânica não pode bloquear as manifestações de curiosidade, criatividade e inventividade dos alunos. Ao contrário, devem estimulá-los a aprender.

3.3 SALA DE INTEGRAÇÃO E RECURSOS

Com a inserção de crianças com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino, a instituição escolar depara-se com crianças que até bem pouco tempo atrás eram escondidas e ficavam excluídas da sociedade. Com o movimento de Inclusão, muitas providências foram exigidas para o aprendizado desses alunos.

As escolas, em cumprimento da lei, buscaram formalizar essa exigência, que vinha a ser uma sala adequada para o atendimento de alunos com Necessidades Educacionais Especiais. No artigo 8º da Resolução CNE/CEB de 11 de setembro de 2001, parágrafo V, fica definido que a escola deverá ter “serviço especializado em salas de recurso, nas quais o professor especializado em educação especial realiza a complementação, suplementação curricular utilizando procedimentos, equipamentos e materiais específicos” (BRASIL, 2001).

Na rede regular de ensino do Sistema Municipal de Porto Alegre, encontramos as SIRs – Salas de Integração e Recursos. Conforme Baptista e Tezzari (2002, p. 146), as SIRs se definem como:

[...] um espaço paralelo de atendimento, em turno inverso àquele no qual o aluno frequenta a classe comum. Os alunos atendidos passam por uma triagem pedagógica que identifica a necessidade de uma ação específica e complementar, a ser desenvolvida por um profissional da Educação Especial. Há ênfase em atividades alternativas àquelas desenvolvidas em sala de aula, partindo-se dos recursos apresentados pelo sujeito.

Esse serviço amplia as formas de trabalho e os diálogos com as crianças com Necessidades Educacionais Especiais e tem a finalidade de oferecer o suporte necessário para esses alunos e, conseqüentemente, para os professores que os atendem. Esse apoio surgiu no ano de 1995 em algumas escolas municipais e se tornou um serviço de apoio pedagógico aos alunos no ano de 1997.

A sala de recursos demonstra que existe preocupação com o desenvolvimento cognitivo, e pela legislação atual as escolas especiais que tempos atrás assumiam a escolaridade dos alunos com Necessidades Educacionais Especiais hoje são substituídas pelo Atendimento Educacional Especial (AEE) em turno inverso. As escolas regulares podem fazer esse trabalho, mas isso não é uma exigência legal. Os sujeitos desta pesquisa foram selecionados dentre os que frequentam a sala de recursos.

3.4 PROPOSIÇÕES TEÓRICAS

Tendo em vista a revisão teórica apresentada e, mais especificamente, o trabalho realizado por Piaget e Szeminska (1971) em *A gênese do número na criança*, além de outros autores como Kamii (1987), Nunes *et al.* (1995, 1997, 2005), Nogueira (2002, 2007, 2011), Rangel (1987), Lino de Macedo (1997), Golbert (2002, 2011), Gelman e Gallistel (1978) e ainda as pesquisas de Inhelder (1973), Mantoan (1997) e Coll *et al.* (2004) sobre o entendimento das crianças com Necessidades Educacionais Especiais, principalmente o déficit intelectual, destacamos e retomamos algumas afirmações teóricas e questões consideradas relevantes para nortear a pesquisa realizada nesta dissertação:

1. Piaget (1936) definiu estruturas como sendo o que a criança sabe fazer, e não o que pensa sobre o que faz. As estruturas mentais são fundamentais para o desenvolvimento humano, pois são elas que permitem o estabelecimento de relações. O sujeito conhece e, pelo fato de conhecer, pode assimilar, criando novas possibilidades.
2. O número será alcançado pela criança através das conexões de seriações e inclusão de classes. A criança necessita de experiências concretas para conseguir realizar suas ações.
3. O número está relacionado à forma como o sujeito reflete sobre a conservação das quantidades contínuas e descontínuas, as relações acerca da correspondência termo a termo cardinal e ordinal, as composições aditivas das classes e as relações das classes e dos números.
4. O conhecimento baseado na percepção é característico dos primeiros estádios. A investigação de Piaget e Inhelder mostra a transição entre o pensamento intuitivo e o pensamento lógico.
5. As diferentes técnicas utilizadas por Piaget e Szeminska (1971) serviram para investigar a construção do número na criança e chegaram à mesma conclusão: na primeira fase, o sujeito não alcança correspondência termo a termo, nem equivalência; na segunda fase, o sujeito estabelece a correspondência termo a termo, mas quando se modifica o alinhamento, a equivalência durável desaparece.
6. Segundo Piaget e Szeminska (1971, p. 272), “em cada uma das três [técnicas da composição aditiva] encontra-se uma fase inicial de não-composição, uma fase intermediária de composição intuitiva e uma fase terminal de composição propriamente dita”.
7. Piaget e Szeminska (1971) descrevem que a noção da quantidade é construída ao mesmo tempo da qualidade e esclarecem que a fase da não conservação pode ser

chamada de fase da “quantidade bruta”, unidimensional, em que os dados perceptivos não estão relacionados e coordenados entre si. Por exemplo, o sujeito acredita que a quantidade aumenta pelo fato de que o nível da água subiu, ignorando a largura dos recipientes.

8. O fato de um sujeito ignorar a noção de quantidade total ou multidimensional parece estar relacionado ao fato de conseguir fazer apenas uma relação de cada vez, não conseguindo coordenar as demais.
9. O sujeito da segunda fase da técnica das quantidades contínuas e descontínuas tem suas oscilações. A princípio avalia as quantidades de uma forma unidimensional, dependente das relações de percepção (quantificação bruta); em seguida, as coordenações constroem, entre si, as relações perceptuais, e o sujeito avança para uma totalidade multidimensional, que lhe permite estabelecer uma relação parte-todo (quantificação intensiva).
10. Na terceira fase da técnica das quantidades contínuas e descontínuas temos a conservação necessária. O sujeito dessa fase apresenta a reversibilidade do pensamento.
11. A ideia de Nunes *et al.* (2005) referente à relação da matemática com o cotidiano da criança, do ponto de vista da ação, demonstra ser compatível com o estudo realizado em 1971 por Piaget e Szeminska, quando relacionam as brincadeiras com as trocas naturais de objetos.
12. A correspondência intuitiva apresenta somente as percepções e não se conserva fora do campo perceptual. A correspondência operatória, que é formada de relações de ordem intelectual, tem na conservação seu ponto forte (1971).
13. A pesquisa de Gelman e Gallistel (1978) mostrou que há três princípios fundamentais de “como contar”. O primeiro princípio é o da correspondência termo a termo, em que o sujeito deve contar um objeto de cada vez. O segundo princípio refere-se à ordem constante, “sempre que contamos devemos produzir nomes de números na mesma ordem a cada vez” (GELMAN; GALLISTEL, 1978, p. 37). O terceiro princípio está ligado à forma que o sujeito decide o número de elementos real do conjunto de objetos sendo contado, isto é, o total de objetos irá corresponder ao último número da contagem que está sendo feita pelo o indivíduo (NUNES *et al.*,1997).

14. Segundo Piaget e Szeminska (1971, p. 224), do ponto de vista aditivo, existem termos referentes à combinação de classes, tais como “um”, “nenhum”, “alguns” e “todos”, que se revestem de uma significação quantitativa evidente.
15. A adição é uma operação reversível, e nota-se isso quando os elementos são agrupados em um todo, direcionando o sujeito a qualquer operação, com reversibilidade completa (PIAGET; SZEMINSKA, 1971).
16. As crianças com déficit intelectual passam pelos mesmos estádios de desenvolvimento de pensamento que as crianças normais.
17. “Enquanto o pensamento normal evolui no sentido de uma equilibração progressiva das operações definidas pela mobilidade e pela estabilidade crescente do pensamento, o pensamento do débil parece chegar a um falso equilíbrio caracterizado por certa viscosidade de raciocínio” (INHELDER, 1963 *apud* MANTOAN, 1997, p. 271).
18. Para Inhelder (2009), os aspectos figurativos e operativos do pensamento são complementares e variam em função dos níveis de operatividade. Assim, perturbações figurativas podem dificultar a formação de certas operações, mas estas, por outro lado, poderão, quando constituídas, substituir e dar mobilidade às imagens, favorecendo sua evolução.
19. Coll *et al.* (2004, p. 197) concluem que, no indivíduo com déficit intelectual, o “principal déficit parece residir em sua dificuldade de generalizar, transferir e aplicar estratégias já aprendidas em situações e problemas diferentes daqueles que foram adquiridos” .
20. Mantoan (2000) destaca que alunos com deficiência intelectual necessitam de êxito imediato. Isto é, esse aluno pode ter dificuldades para resolver problemas, tentando responder sem reflexão para conseguir solucioná-los.
21. Para Mantoan (2004), a criança com deficiência intelectual, no decorrer de seu aprendizado, pode apresentar dificuldades de reconhecimento de seus próprios recursos cognitivos, déficits na metacognição, na memória, na percepção e motricidade, deficiências nos processos executores, não conseguindo, muitas vezes, manejar e controlar os processos, as estratégias e os planos de controle, além de apresentar limitações em seu processo de aprendizagem.

Essas proposições instigam a formulação de questões como:

1. Os sujeitos com Necessidades Educacionais Especiais, especificamente crianças com déficit intelectual, aprendem da mesma forma que as crianças ditas normais; entretanto, seu ritmo e o tipo de equilíbrio alcançado podem diferir. Como isso acontece na construção do número?
2. Quais as relações e estratégias que os sujeitos com déficit intelectual que já possuem um histórico escolar de mais de três anos escolares frequentados estabelecem ao resolver questões sobre a noção do número?
3. Como os sujeitos que apresentam ausência de conservação nas técnicas de conservação contínua, conservação das quantidades descontínuas e na técnica de seriação lidam com as coordenações importantes para o cotidiano em relação ao número?

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa é de natureza qualitativa e busca investigar como ocorre a noção do número em crianças com déficit intelectual na rede regular de ensino. A investigação se baseia na teoria de Jean Piaget e segue o delineamento de estudo de caso múltiplos (YIN, 2010).

Para Trivinos (1987), pesquisadores que preferem trabalhar com a pesquisa qualitativa estão preocupados com o processo, não somente com o produto. Ao abordar o estudo de caso e seu procedimento de casos múltiplos, seguimos a ideia trazida por Yin (2010) de que o estudo de caso parte de uma investigação de um fenômeno atual dentro de um contexto na vida real. Para este autor, há três tipos de estudos de caso: exploratórios, descritivos e explanatórios. Ele diz que: “os estudos de caso único e de casos múltiplos são na realidade apenas duas variantes dos projetos de estudo de caso” (YIN, 2010, p.41).

Esta pesquisa foi realizada em uma escola regular, localizada no município de Porto Alegre, dentre as que recebem crianças que foram encaminhadas de outras escolas para realizarem um atendimento na Sala de Integração e Recursos (SIRs). Segundo Yin (2010), um estudo de casos múltiplos envolve a escolha de um número de casos suficiente para a pesquisa. Para esta, 10 sujeitos foram selecionados pela idade entre nove e 17 anos, dois sujeitos de 9 anos, um sujeito de 12 anos, um sujeito com 13 anos, dois sujeitos com 14 anos, dois sujeitos com 16 anos e dois sujeitos com 17 anos, por frequentarem o atendimento na SIRs e, principalmente, por apresentarem um funcionamento intelectual comprometido. Essa seleção foi realizada pela pesquisadora juntamente com as duas educadoras especiais que trabalham na SIRs. Este capítulo apresenta uma breve contextualização do campo de pesquisa – uma escola da Rede Municipal de Ensino de Porto Alegre –, no que se refere às classes dos sujeitos (ano escolar e ciclo).

A metodologia desta pesquisa inclui entrevistas semiestruturadas com os alunos, orientada pelo método clínico de Piaget, conforme descrito no Livro: “A gênese do número na criança”. Delval (2002, p. 53) diz que:

A essência do método clínico consiste na intervenção constante do experimentador em resposta à atuação do sujeito, com a finalidade de descobrir os caminhos que segue seu pensamento dos quais o sujeito não tem consciência que, portanto, não pode tornar explícitos de maneira voluntária. Por isso, essa intervenção, é orientada pelas hipóteses que o experimentador vai formulando acerca do significado das ações do sujeito.

Esse método investiga como os sujeitos pensam, percebem, agem e sentem. O investigador, assim, procura descobrir o que não está explícito, o que está por trás de sua conduta, em suas ações ou palavras (DELVAL, 2002).

A presente pesquisa investiga como o aluno que apresenta funcionamento intelectual comprometido, na faixa etária de nove a 17 anos, desenvolve a noção do número. A escolha da faixa etária foi baseada na ideia de que o sujeito já poderia ter adquirido estruturas que o impulsionassem através de ações para construir e consolidar o número em seu cotidiano.

A fim de alcançar os objetivos gerais deste estudo, as técnicas utilizadas foram selecionadas a partir da obra *A gênese do número na criança*, que traz detalhadamente todos os experimentos feitos por Piaget e Szeminska (1971) e suas interpretações, essenciais para o esclarecimento do processo da construção do número.

4.1 CONTEXTO¹¹

A Rede Municipal de Porto Alegre possui 96 escolas, abrangendo Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos - EJA¹². O ensino fundamental é constituído por Ciclos de Formação e tem a duração de nove anos. O atendimento é realizado para alunos de seis a 14 anos, e há também alunos acima de 14 anos com necessidades educacionais especiais, que são atendidos na Sala de Integração e Recursos. Os de nove anos estão distribuídos em três ciclos de três anos cada. O I Ciclo corresponde à infância e divide-se em turmas por anos e ciclos: A10, A20 e A30; o II Ciclo corresponde à pré-adolescência e é constituído pelas turmas B10, B20 e B30; e o III Ciclo (C) corresponde à adolescência e abrange as turmas C10, C20 e C30.

Com relação ao trabalho da Educação Especial do Município de Porto Alegre, apresentaremos um breve histórico. Na década de 1970, o atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais era realizado pela Secretaria Municipal de Educação e pela Secretaria Municipal de Saúde e Serviço Social, através de convênios. Nesse mesmo período, foi realizada a implantação das classes especiais nas escolas de Ensino Fundamental

¹¹ Informações retiradas do site da prefeitura. Disponível em: <www.portoalegre.rs.gov.br>. Acesso em: 27 dez. 2012.

¹² Educação de Jovens e Adultos – EJA – A educação de jovens e adultos é uma modalidade da educação básica destinada aos jovens e adultos que não tiveram acesso ou não concluíram os estudos no ensino fundamental e no ensino médio. www.se.df.gov.br-Acesso em 28 de abril 2013- 22:11.

da Rede Municipal de Ensino. Em 1989, 21 classes especiais estavam em funcionamento e, no período de 1989–1991, iniciaram-se as atividades das quatro escolas especiais.

Em 1990 houve um redimensionamento da proposta de integração. As classes especiais foram extintas gradativamente, e os alunos foram incluídos nas classes comuns. Ainda no ano de 1990, foi instituído, em uma escola especial, o serviço de Educação Precoce e Psicopedagogia Inicial para o atendimento das crianças de zero a seis anos com necessidades educacionais especiais.

Em 1995, ocorreu a implantação das Salas de Integração e Recursos (SIRs), inicialmente em quatro escolas de Ensino Fundamental, procurando abranger diversas regiões. Hoje, estão em funcionamento 39 SIRs. No ano seguinte, foi implantado o projeto de estágio de apoio à inclusão, inicialmente nas escolas de Educação Infantil e, gradualmente, foi ampliado para as escolas de ensino fundamental. Atualmente são oferecidas 138 vagas para estagiários que atuam em parceria com o professor e/ou monitor, buscando promover a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. Em 1997, o Programa do Trabalho Educativo (PTE) foi implantado com o objetivo de incluir jovens com deficiência mental no mercado de trabalho (espaços do serviço público municipal).

Em 1999, as últimas classes especiais foram extintas e, em 2000, foram implantadas SIRs para o atendimento educacional especializado dos alunos com deficiência visual (DV) do Ensino Fundamental. Hoje, estão em funcionamento três SIRs DV e o serviço de Educação Precoce e Psicopedagogia Inicial passou a ser oferecido nas quatro escolas especiais.

Em 2003, foi implantado o serviço de Educação Visual Precoce, destinado ao atendimento de crianças de zero a seis anos com deficiência visual. Em 2008, foi criada a Escola Municipal de Ensino Fundamental de Surdos Bilíngue Salomão Watnick e, no mesmo ano, a SIR – PTE (Programa de Trabalho Educativo). Em 2009, houve a implantação da SIR para o atendimento educacional especializado dos alunos da Educação Infantil e Ensino Fundamental com altas habilidades/superdotação.

Em 2010, a rede pública municipal atendia 3195 alunos com necessidades educacionais especiais. Os serviços de apoio à inclusão têm sido ampliados gradualmente.

4.2 SUJEITOS

Os sujeitos que fazem parte desta pesquisa são alunos com déficit intelectual que frequentam o ensino fundamental do I, II e III Ciclos e recebem a colaboração dos professores da SIR, atuantes no Atendimento Educacional Especializado.

Durante a escolha da escola e dos sujeitos que constituiriam os casos a serem estudados, conversamos com a direção da escola de preferência e, em seguida, com a responsável pela Educação Especial na SMED. Na oportunidade, entregamos a intenção do projeto e o trabalho a ser realizado.

Dentre os alunos que frequentam a Sala de Integração e Recursos, quatro estão matriculados na escola em que esta funciona e os outros seis estão matriculados em escolas próximas. Isso ocorre porque escola na qual o levantamento de dados é realizado é a escola pólo para atendimento educacional especializado da rede municipal de Porto Alegre.

Os casos estavam pré-selecionados pelas educadoras especiais. Após conversa, selecionamos, entre os sujeitos que frequentavam a SIR, os que estavam no I, II e III Ciclos e apresentavam características de déficit intelectual como: funcionamento intelectual comprometido, lentidão para a execução das tarefas, dificuldade no processamento das atividades propostas, problemas gerais de aprendizagem, dificuldades gerais relativas aos processos básicos do pensamento e déficits relacionados à generalização na coordenação e na aplicação de estratégias para soluções de problemas novos. Alguns deles não apresentam um diagnóstico médico, mas, segundo a análise das educadoras especiais, correspondiam aos critérios da pesquisa.

Dentro do critério da escolha dos casos, o levantamento foi cuidadoso, junto à equipe pedagógica, que forneceu informações sobre os sujeitos a partir de sua entrada na escola e dados sobre seu funcionamento intelectual nesse período. Outros elementos de ordem burocrática, tais como matrículas, permanência na classe regular e entrada em turmas de progressão, foram obtidos com a secretária da escola.

4.3 PROCEDIMENTOS

Primeiramente, solicitamos uma reunião com a direção da escola para expor aos responsáveis à proposta de pesquisa e as intenções. Em seguida, fizemos algumas combinações referentes aos consentimentos dos sujeitos e de suas famílias e à intenção da reunião com os familiares para esclarecer o trabalho que seria realizado, o número de encontros que seria feito, a duração de cada encontro e a maneira que iriam acontecer três a quatro encontros, com cada sujeito, com a duração de uma hora cada momento e de maneira individual. As entrevistas com os sujeitos aconteceram nesta sala, que fica ao lado da mesa usada pelos outros alunos que a frequentam. Essa mesa estava separada apenas por armários e foi totalmente disponibilizada para o trabalho proposto.

Às vezes, o fato deste espaço não ser mais reservado prejudicava o andamento das atividades, mas, devido à familiaridade dos sujeitos da pesquisa com a educadora especial, tornava-se o mais viável e adequado.

4.4 EVIDÊNCIAS E INSTRUMENTOS

Em função da existência de poucos diagnósticos, obtivemos as informações sobre a escolaridade dos sujeitos e os dados referentes à sua entrada na escola e permanência em classe. Realizamos Entrevistas Clínicas usando as técnicas operatórias de Jean Piaget, que são algumas provas de conservação de quantidades contínuas e descontínuas e seriação.

A escolha das técnicas foi baseada na especificidade do tema, na escolaridade dos sujeitos e na expectativa de encontrar pensamento reversível. Para a técnica de conservação das quantidades de líquidos, foram utilizados dois copos idênticos (A1 e A2), um copo mais estreito e mais alto (E), um copo mais largo e mais baixo (P), três copos menores idênticos (C1, C2 e C3) e mais dois copos (B1 e B2). Esses dados estão ilustrados na fundamentação teórica e na análise.

Para a aplicação dessa técnica, foram apresentados para o sujeito dois recipientes iguais com a mesma quantidade de líquido. Depois, transvasamos a quantidade de líquido de um copo para outro com formato diferente e seguimos despejando o líquido de um copo para outros dois ou três copos também de formatos diferentes, sempre colocando em questão a quantidade de líquido dos copos, a igualdade e não igualdade.

Figura 1 — Materiais da técnica das quantidades contínuas



Fonte: Foto de autoria da pesquisadora

Para a técnica das quantidades descontínuas, foram utilizados os mesmos copos, e o líquido foi substituído por pérolas pretas e pérolas brancas.

A mesma abordagem realizada para a aplicação da técnica das quantidades contínuas foi aplicada para a técnica das quantidades descontínuas. Segundo Piaget e Szeminiska (1971, p. 24):

As técnicas das quantidades contínuas e descontínuas] de aspectos quantitativos percebidos no universo sensível ou de conjuntos e números concebidos pelo pensamento, trate-se dos contatos mais primitivos da atividade numerativa com a experiência ou da axiomatizações mais depuradas de todo o conteúdo intuitivo, em qualquer lugar e sempre a conservação de alguma coisa é postulada pelo espírito, a título de condição necessária de qualquer inteligência matemática.

Figura 2 — Materiais da técnica das quantidades descontínuas



Fonte: Foto de autoria da pesquisadora

Os instrumentos escolhidos serviram para verificar o nível de pensamento do sujeito com déficit intelectual. Sua análise seguirá as referências da literatura específica (PIAGET; SZEMINISKA,1971).

4.4.1 Jogo da trilha

Figura 3 — Cartela do jogo da trilha



Fonte: Foto de autoria da pesquisadora

O jogo da trilha foi utilizado depois da aplicação das provas piagetianas, a fim de analisar como o sujeito relacionaria, brincando com o jogo, a quantidade e o numeral e a quantidade e o objeto.

Trata-se de um jogo de regras, que têm importância para examinar novas possibilidades de conhecimentos. Como diz Macedo (2003, p. 149): “No jogo de regra a criança é colocada em contato com restrições, limites, possibilidades, enfim, com uma vida regularizada e harmônica”.

No jogo da trilha, as regras são essenciais. É necessário seguir uma linha numérica para alcançar a chegada, ou seja, este jogo envolve um ponto inicial, uma transformação e um ponto final. A transformação ocorre quando o sujeito joga o dado e calcula (Nunes, 2005). Conforme investigações com instrumentos semelhantes ao jogo da trilha, Nunes *et al* (2005, p. 70) dizem que “o próprio jogo funciona como uma reta numérica. Isso permite que os alunos usem o jogo para encontrar a resposta e para demonstrar como resolveram o problema”. O jogo, portanto, é um meio de criar possibilidades para desenvolver o raciocínio.

A análise deste material será organizada posteriormente, a partir das evidências encontradas na coleta de dados, seguindo a mesma forma das técnicas anteriores, por meio de um protocolo descritivo.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada a partir da transcrição das fitas gravadas e seu registro em protocolos das entrevistas com cada um dos sujeitos. A interpretação dos dados foi realizada através de um protocolo. Os escritos seguem a proposta de Juan Delval (2002) para o uso do método clínico, sendo organizados em duas colunas: à esquerda fica a transcrição da entrevista e à direita os comentários do pesquisador, com os detalhes importantes de cada caso, e os dados do contexto das entrevistas. Em seguida, decidiu-se agrupar os resultados em dois grupos, cuja organização foi realizada, partir de uma leitura minuciosa desses protocolos, tendo como critérios a variação de idades e os ciclos¹³ escolares frequentados pelos sujeitos no ano de 2012, na rede municipal de Porto Alegre. Os alunos que compõem o grupo A, são alunos que frequentaram o I e II Ciclo e os alunos do grupo B são alunos do III Ciclo. Conforme já foi esclarecido na página 57, todos os sujeitos frequentam a Sala de Integração e Recursos e foram selecionados pela Educadora Especial (responsável por essa sala na escola) por apresentarem um funcionamento intelectual deficitário. Não havia, até então, informação específica sobre os diagnósticos desses diferentes alunos. Entre os casos, temos a informação do diagnóstico de: síndrome de Down, déficit intelectual, microcefalia, acidente severo quando pequeno e paralisia cerebral. Os demais apresentam funcionamento intelectual comprometido, porém sem diagnóstico.

A organização em dois grupos teve como objetivo viabilizar a reunião de dados semelhantes entre os sujeitos e favorecer a visão de conjunto dos mesmos. Os grupos foram chamados de A e B, e o trabalho realizado em cada um deles, será apresentado a seguir de acordo com a sequência das técnicas usadas na investigação.

No Grupo A estão, predominantemente, os sujeitos do II Ciclo e III Ciclo, frequentadores da sala de aula regular nas turmas B10, B20 e B30 e C10, C20 e C30. No Grupo B estão os sujeitos que frequentam III Ciclo, com idades acima de 15 anos, matriculados nas turmas C10, C20 e C30. Todos frequentam a Sala de Integração e Recursos.

No Grupo A temos seis sujeitos que apresentam resultados similares em quase todas as suas respostas. Esses sujeitos frequentam a Sala de Integração e Recursos no turno inverso do horário de aula duas vezes por semana.

¹³ Informações retiradas do site da prefeitura. Disponível em: <www.portoalegre.rs.gov.br>. Acesso em: 24 dez. 2012.

5.1 GRUPO A – I, II e III Ciclo

Quadro 9: Dados de esclarecimentos dos sujeitos do grupo A

SUJEITOS	Escolaridade	Idade	Escola polo	Outra escola
1	I Ciclo - A30 /3º ano	9 anos	-	Estuda
2	II Ciclo – B20/ 5º ano	9 anos	-	Estuda
3	II Ciclo – BP/ Turma de progressão do II Ciclo/ 6º ano	14 anos	Estuda	-
4	II Ciclo – B20/5º ano	12 anos	-	Estuda
5	II Ciclo – B30/6º ano	13 anos	-	Estuda
6	II Ciclo –	14 anos	Estuda	-

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora

Este grupo é composto por seis sujeitos. Cinco deles – dois, três, quatro, cinco e seis, estão matriculados no II e no III Ciclo da rede municipal de Porto Alegre. Um desses alunos, um, frequenta a classe de alfabetização do I Ciclo, A30. Todos esses alunos são atendidos pela mesma Educadora Especial, que trabalha na Sala de Integração e Recursos.

Quatro dos seis sujeitos estudam na turma regular de outra escola, mas são atendidos na Sala de Integração e Recursos da mesma escola que os outros. O sujeito dois entrou na escola em 2009, na classe A30, que equivale ao 3º ano do ensino fundamental, e em 2012 estava frequentando B20. O sujeito quatro entrou na escola em 2006, matriculada na classe A10, de alfabetização, equivalente ao 1º ano do ensino fundamental, e em 2012 estava na classe B20, que equivale ao 5º ano do ensino fundamental, e frequentava o laboratório de aprendizagem de sua escola de origem. O sujeito cinco foi matriculado em sua escola de origem em 2005, na classe A10, a classe de alfabetização do I Ciclo, e em 2012 estava frequentando a classe B30 do II Ciclo, que equivale ao 6º ano do ensino fundamental, e o sujeito um, entrou nesta escola em 2009, matriculado em uma classe de alfabetização A10 do I Ciclo, e em 2012 estava na classe A30, equivalente ao 3º ano do ensino fundamental.

Os demais sujeitos, três, e seis, são estudantes da escola polo, onde estão inseridos em suas turmas regulares e na Sala de Integração e Recursos de sua escola de origem. O sujeito três, foi matriculado nesta escola em 2009, participou de uma turma de progressão chamada

AP¹⁴ e em 2012 estava matriculado em uma BP¹⁵. Em 2013, avançou para o III Ciclo em uma classe C10, que equivale ao 7º ano do ensino fundamental de nove anos.

Durante a aplicação das técnicas, as reações dos sujeitos foram diversas. O sujeito um, apresentou muita timidez e receio em responder as perguntas, estava preocupado com situações relatadas na entrevista, e esse fato foi observado em suas respostas; o sujeito dois, por ser mais expressivo que um, conseguiu interagir mais e ser mais descontraído, se expressava tanto com a linguagem falada quanto com mímicas. O sujeito demonstrou cansaço no término da atividade, mas se manteve até o final; O sujeito quatro mesmo tendo mais idade que os dois sujeitos citados, não conseguia conversar, parecendo extremamente envergonhado, mas no final da aplicação das técnicas conseguiu se surpreender dentro das suas possibilidades.

O sujeito cinco iniciou as atividades demonstrando certa ansiedade ao se deparar com algo novo, e sua primeira reação foi de desconfiança pela novidade, mas logo no processo de vinculação entre sujeito e pesquisadora já foi se sentindo mais confiante e começou a dar suas primeiras risadas. Analisando os resultados trazidos pelo sujeito, percebemos que o sujeito seis apresentou condutas semelhantes no que se refere às respostas – mas com um comportamento inicial diferente, pois seis começou as atividades falando bastante, e isso se estendeu até o término de toda a proposta prevista. Algumas vezes riu durante as atividades, mas foi possível notar uma preocupação para saber se suas respostas estavam corretas ou não.

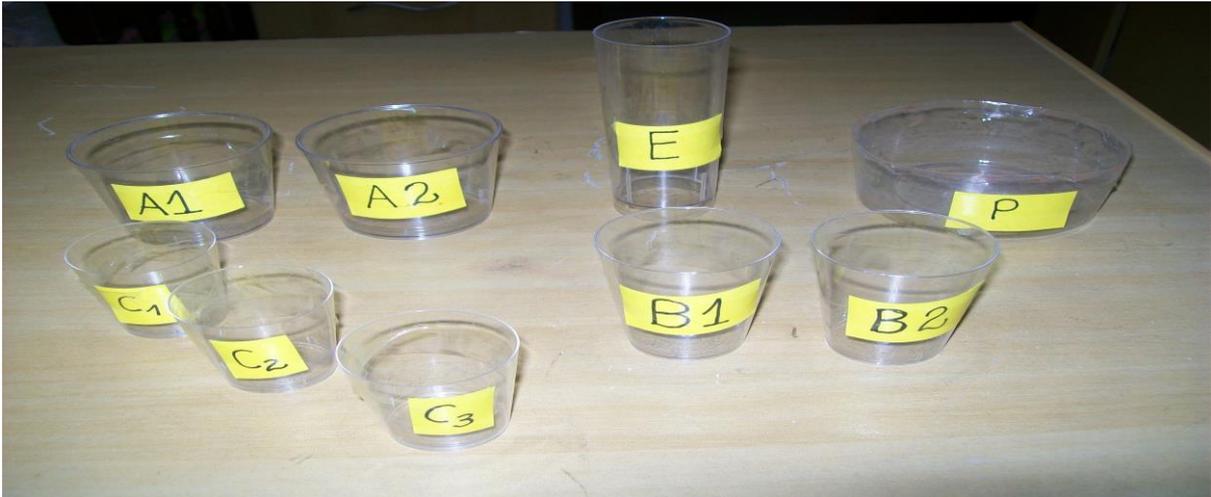
Os sujeitos três, cinco e seis, sentiram-se mais seguros, talvez por apresentarem mais escolaridade. De qualquer forma, todos os seis sujeitos corresponderam às propostas feitas nas diferentes técnicas tanto na manipulação de materiais quanto nos questionamentos.

5.1.1 Técnica das quantidades contínuas: amostra dos copos das quantidades contínuas

Figura 4 — Materiais da técnica das quantidades contínuas

¹⁴ AP: Está vinculada à classe de alfabetização do I Ciclo, não na turma regular, mas em uma turma de progressão.

¹⁵ BP: Está vinculada à classe do II Ciclo, não à turma regular, B10, B20 ou B30, mas em uma turma de progressão.



Fonte: Foto de autoria da pesquisadora

Ao fazer a aplicação das técnicas, estabelecemos um vínculo importante para todo o desenvolvimento da atividade. O sujeito um, percebia a igualdade do nível da água pela referência do formato do copo, mas em cada pergunta afirmava que “ia ter acidente”. Esta resposta estava totalmente atrelada a uma situação vivida recentemente por ele, o que foi constatado por aparecer diversas vezes à mesma fala.

(Um, 9 anos) “Agora eu vou pegar esse copo A1 e colocarei nestes outros copos (B1 e B2). Agora então eu tenho esse copos B1 e B2, e tu estas com este copo A2. Bom, olhando para o líquido desses copos, eu te pergunto: há a mesma coisa nos dois e neste outro que está na tua frente? – *Vai ter acidente*. Por que um acidente? – *Porque a água vai nestes aqui (B1 e B2)*. *Acidente*. Vamos colocar novamente neste copo A1. Pegarei estes copos B1 e B2 e transvaso o líquidos destes copos para A1. – *Um dia tinha um acidente*. Onde? – *Na rua*. Olhamos novamente para os copos. – *Tá*. O que tu estás vendo? – *Dois copos com água*. Sim eu tenho este A1 e tu tens este A2.”

O sujeito dois teve uma conduta semelhante à de um. No início da técnica de quantidade contínuo, percebeu a igualdade do líquido nos copos iguais. Observou e afirmou que são similares e grandes. Porém, apesar de ter percebido a igualdade, não a sustentou no transvasamento seguinte. Assim, apontou para dois copos e garantiu que o sujeito que tomasse água neles beberia mais do que uma pessoa que tomasse em apenas um. Essa conduta mostra que suas respostas estavam relacionadas ora pela quantidade, ora pela forma dos copos. Comentou que os copos eram pequeninhos, grandinhos, maiores, mais finos e usa termos como empatar e “esse copo aqui não nem aqui, entendeu?”.

(Dois, 9 anos) “Vamos beber a mesma coisa eu e tu? – *Empatou, olha*. Por que empatou? – *Porque empatou, olha*. Me explica por que empatou? – *Por que esse copo é mais maior, esses dois são mais maior*. Entendeu? Então tu estás me dizendo que estes dois copos têm a mesma quantidade de água? – *Têm*. Eu não quero mais brincar disso. Está bem, vamos mudar de atividade. – *Tá*”.

Com relação aos resultados do sujeito quatro, chamou atenção sua ausência de noção, que às vezes atrapalhava suas respostas. Assim, as perguntas iam se desenvolvendo com maior cautela por parte da experimentadora, que buscava estimular o tempo todo o confiança e a descontração de sujeito quatro. Logo de início, o sujeito percebeu a igualdade como os demais indivíduos do Grupo A, mas no decorrer da atividade foi possível perceber que suas respostas estavam atreladas ao formato dos copos e, em algumas situações, ao seu número. O sujeito quatro realizou comparações e destacou as diferenças: - “o meu tá enchido”, “o teu tá pequeno”, “é grande”, “tá cheio também”, - assinalando dados fundamentais para o início da quantificação, mesmo que ainda sem a conservação das quantidades contínuas.

(Sujeito quatro, 12 anos) “E se eu pegar o meu copo (A1) e despejar a água nestes outros copos aqui (B1 e B2), vamos ver o que irá acontecer. E deixarei o líquido deste copo A2 neste mesmo copo. Eu estou com estes copos B1 e B2 e tu estás com este copo A2. E agora nós vamos beber a mesma coisa, eu vou beber menos, tu vai beber mais, o que aconteceu com o líquido desses copos? – *Tu vai beber mais.* Por que tu achas que eu irei beber mais? – *Porque tu tem dois copo.* Ah, eu tenho dois copos e tu tens um, é isso? – *É.* E se eu agora derramar o teu copo, que tem este líquido dentro, o copo A2, e despejar aqui neste outro copo (E), e deixarei o líquido dos meus copos no mesmo lugar, continuo com B1 e B2. – *O meu tá cheio aqui.* E o meu? – *Tá cheio também.* Bem então quem vai beber mais, menos ou igual?– *Tu.* Vou colocar um do

O sujeito três chamou a atenção em sua resposta inicial, admitindo que dois copos com a mesma quantidade de água “dá para montar dois números e um monte de água”. Os copos nos quais sujeito três baseou sua resposta eram copos com o mesmo formato e a mesma quantidade de líquido. A partir disso, percebeu a igualdade. O sujeito três, logo no início entendeu que aqueles dois copos indicavam dois números, resposta única entre os seis sujeitos.

Utilizando essa fala, seguimos problematizando a técnica. Três demandava insistentemente um retorno verbal sobre suas respostas (“tá certo, tá certo, tá certo?”). Muitas vezes demonstrava insistência e firmeza em suas perguntas para obter as respostas desejadas. Durante a entrevista, foi possível fazer com que entendesse que não havia resposta certa nem resposta errada, mas a resposta que era pensada por ele. Isso foi ressaltado constantemente para o sujeito três. No transvasamento para dois copos, B1 e B2, o sujeito afirmou que eram “copos pequenos” e que não iria caber “um monte de água” – o que significa que o formato do copo influenciou sua resposta. Essa hipótese era reforçada sempre que o sujeito três acreditava que a água se modificava em função do formato do copo. No último transvasamento do copo A1 para o copo E, respondeu que um estava “cheio” e o outro “vazio”, um “pequeno” e o outro “grande”.

(Três, 14 anos) “Vamos novamente colocar a água destes copos (B1 e B2) neste copo (A1) e a tua água continua neste copo (A2). Como está a água destes copos? – *Iguais*. Então agora quem vai beber mais, eu ou tu? – *Eu e tu*. Vamos então fazer novamente uma modificação, pode ser? – *Sim*. Vou pegar este copo (A1) e colocarei neste copo (E), e a tua água ficará neste mesmo copo (A2). Bom, agora vou te perguntar: quem vai beber mais, eu ou tu? – *Tu*. Por quê? – *Esse aí tá cheio*. Mas me explica o que aconteceu com a água. – *A água ficou grande*. Grande como? – *Assim*. Assim como, me explica? – *Tá cheio e esse vazio*. Vazio? Olha para este copo, está vazio, sem água dentro? – *Não, tá cheio*. Então quem vai beber mais, eu ou tu? – *Tu*. Por quê? – *Esse tá cheio*. Agora vou modificar novamente, vou pegar água deste teu copo e colocarei aqui neste (B1 e B2). Quem vai beber mais, eu ou tu? – *Tu*. Por quê? – *Porque esse é grande*. E os teus? – *É pequeno*. Temos a mesma quantidade copos, eu e tu? – *Não, o teu tá mais cheio, tu vai beber mais. Aí tu bebe e depois eu bebo. Tá cheio e esse tá cheio também. Tá*

O sujeito cinco, durante o transvasamento de A1 para P e a permanência do líquido de A2 no mesmo copo, o sujeito já apresentou comparações de “maior” e “menor”. Observou-se que a resposta de sujeito cinco, estava vinculada ao diâmetro do copo, não mais ao nível, supostamente entendido na amostra dos dois primeiros copos sobre os quais afirmou igualdade. Para sujeito cinco, o copo P “fica bem maior” e o A2 “é um pouquinho mais maior”. Ele reafirmou que isso acontecia porque “o teu (P) está mais cheio, e o meu (A2), mais ou menos”. Cinco apresentou relações perceptivas que não constituem relações operatórias propriamente ditas.

Além disso, foi realizado outro transvasamento, o líquido de A2 passou para dois recipientes, B1 e B2, e o líquido do copo A1 permaneceu. Ocorreu um nítido avanço na resposta do sujeito cinco relacionadas às composições multiplicativas, mas esse avanço não foi sustentado diante da conservação da quantidade contínua que estava sendo investigada. Sujeito cinco afirmou que seus copos B1 e B2 tinham mais água e que iria beber “mais é o dobro” – aqui, o sujeito fez a relação olhando somente para o número de copos e novamente não observou o todo.

Buscamos novamente entender o que ele queria dizer com suas respostas. Foi dito para cinco que antes ele havia afirmado que os copos tinham a mesma quantidade de água e que beberíamos a mesma coisa. Ele, de maneira segura, afirmou que “separam e viraram dois e eu vou beber mais que tu”. As informações apontam que, mesmo na questão sobre o aumento do número de vidros e de seu tamanho, sujeito cinco não chegou a compreender que um líquido transvasado de um recipiente inicial para três ou dois copos menores permanece sendo a mesma quantidade de líquido. Piaget (1971, p.35) diz que mesmo em relações tão simples a compreensão não acontece isso por que: “Não existe composição por partição, mais do que existe por relações”.

Na última pergunta desta técnica, utilizamos os copos A1 e A2, os mesmos com os quais iniciamos, para rever a sua igualdade. Cinco continuou afirmando a igualdade, então o líquido foi transvasado para o copo E, com a permanência do A2. Observou-se, assim, que a preocupação de cinco estava relacionada com o tamanho do copo, de modo que beberia mais quem tivesse o copo E, por ser o “mais grande”.

(Cinco, 13 anos) “Então temos a mesma quantidade de líquido, eu e tu? – *Sim*. Agora que sabemos novamente que iremos beber a mesma coisa, eu vou colocar o líquido do meu copo (A1) neste copo (E), e o teu ficará no mesmo copo. E agora, o sujeito cinco eu vou beber neste copo (E) e tu neste (A2) – vamos beber a mesma coisa? – *Não, tu vai beber mais porque o teu copo é grande e o meu é pequeno. O que aconteceu com o líquido deste copo? – O meu líquido é pequeno já que tu vai beber mais porque é grande. Tu sabia que eu fiz a mesma pergunta para outra pessoa da mesma idade que a tua e ela me respondeu que não, que íamos beber a mesma coisa. O que tu achas disso que ele me disse? – Ele também tá certo, ele acha assim. E o que tu acha? – Não, tu vai beber mais. Está bem, agora vou deixar tudo igual novamente, vou passar o líquido deste copo (E) para este outro copo (A1). E agora, o que aconteceu? – Vamos beber a mesma coisa, são iguais a água que tá dentro é igual neste e neste, assim. Tem a mesma coisa.*”

O sujeito seis, logo na primeira situação de observação dos copos A1 e A2, o sujeitos seis observou a quantidade e o formato dos copos e disse que iríamos beber a mesma coisa, demonstrando reconhecer a igualdade. No entanto, na segunda movimentação, ao passar o líquido desses copos para B1 e B2, o sujeito se confundiu e já não sabia se alguém iria beber mais, menos ou igual. Sua resposta se prendeu aos copos B1 e B2, pois acreditou que com esses dois copos beberia mais. Quando um terceiro elemento entrou, outro formato de copo – o copo E – o sujeito afirmou que este era maior, e o copo A1, menor. Disse ainda que o copo E parecia uma garrafa e que o copo A1 parecia uma caixa. Suas colocações chamaram atenção, buscando figuras que fossem familiares para se fazer entender.

O sujeito seis, ora pensava na forma dos copos, ora se dava conta que tinham a mesma quantidade – e então se confundia apontando para o número de copos. Assim, acabou se contradizendo algumas vezes em suas respostas. Com a entrada de um quarto copo – C1, C2, C3 e E – ficou em dúvida sobre o copo E. Suas respostas estavam atreladas ao tamanho e o formato do copo. O sujeito seis explicou que um “encheu e os outros diminuíram por ser um copo grande se bebe mais e os outros são pequenos, pela altura que ele tem”. Isto é, ele considerou a altura como a principal característica dos copos, empregou um atributo observável ao prosseguir. Quanto mais os líquidos eram passados para diferentes copos, mais suas respostas variavam, não sustentando suas afirmações anteriores. Vimos, assim, que seis,

ignorou a noção de uma quantidade total, não conseguindo efetuar coordenações para a conservação das quantidades contínuas.

(O sujeito seis, 14 anos) “Bom, agora eu irei fazer uma modificação: vou pegar o meu copo A1 e colocarei neste aqui (E), e os teus eu colocarei no C1, no C2 e no C3. E agora, quem vai beber mais água, eu o tu? – *Tu, porque o teu encheu e o meu diminuiu.* Me explica o que aconteceu com o líquido que estava no copo, porque tu tinhas me dito que nós iríamos beber a mesma coisa, e agora tu me disseste que não. Eu transvasei a água para este copo E, agora eu vou beber mais, e tu vai beber menos nestes outros aqui por que, me explica. – *O teu copo é grande e os meus são pequenos.* E como está o líquido dos teus copos? – *Pequenos, um, dois e três.* E o meu líquido, como está neste copo (A1)? – *O teu tá grande. Tá com um copo.* Bom, então quem vai beber mais água, eu ou tu? – *Eu agora, porque o meu copo tem três e tu tem só um.* Mas no início nós íamos beber a mesma coisa, depois eu ia beber mais e agora tu vai beber mais, o que será que aconteceu? – *Mudou nos copos.* Vamos fazer mais uma modificação. Nós vamos pegar o meu copo (E), e colocarei aqui (A1), e os teus copos (C1, C2 e C3) colocarei neste outro aqui (A2). E agora, quem vai beber mais ou menos? – *Ih, agora eu tô com dúvida porque os dois copos são do mesmo tamanho.* Me explica, então, quem vai beber mais, menos ou igual, como está a água desses copos? – *Eu vou beber mais, não tu, ai sora não sei. Acho que a gente bebe igual, não sei.* Vamos então novamente olhar para a água que está em cada copo, vamos ver quem vai beber mais, menos ou igual. Olha para eles, este é o meu (A1) e este é o teu (A2). – *Eu acho eles igual, eu tomo esse e tu toma esse, a gente toma igual, acho.* Vamos beber a mesma coisa, eu e tu? – *Sim, o meu e o teu têm o mesmo tamanho.* Então vamos beber a mesma coisa, eu e tu temos a mesma quantidade de água neste e neste? – *Sim*”.

Verificamos que os resultados dos sujeitos do Grupo A foram semelhantes diversas vezes: em todos os casos, as quantidades contínuas não foram inicialmente consideradas constantes. Após terem percebido e afirmado a igualdade em relação ao nível do líquido e ao formato dos copos, era preciso explorar mais as possibilidades de respostas. Assim, os sujeitos foram estimulados a pensar sobre suas respostas iniciais, as quais podem ser caracterizadas, com base em Piaget e Szeminska (1971), como fase da ausência de conservação, demonstrando que os sujeitos não entenderam as relações necessárias entre o todo e suas partes.

Observa-se que cada sujeito do Grupo A apresentou respostas diferentes em relação à atividade proposta, ora ligadas ao nível da água, ora à quantidade de copos. O sujeito dois, o mais seguro (na forma de responder) do Grupo A, apresentou respostas relacionadas com “pequeninhas”, “grandinhos”, “maior”, “menor” e “fino”. O sujeito três respondia, ao observar os copos: “dá para montar dois números e um monte de água” – essa resposta surgiu quando foram apresentados dois copos. Também surgiram respostas como “cheio”, “vazio”, “pequeno” e “grande”. O sujeito quatro usava outros termos, tais como: “o meu tá enchido”, “o teu tá pequeno”, “é grande”, “tá cheio”, “o teu tá pequeno e tem dois” e “o meu é grande”. Cada sujeito demonstrava sua forma de entender a pergunta, com mímicas e muitas vezes tentando achar uma palavra de seu vocabulário que se adequasse à resposta. Muitas das respostas do sujeito cinco foram parecidas com as dos outros sujeitos do Grupo A, mas ele

surpreendeu com outras que até então não haviam surgido, como: “dobro”, “separaram e viraram dois”. O sujeito seis deu significado figurativo a algumas de suas respostas – por exemplo, o copo “P” era parecido com uma “caixa”, já o copo “E” parecia uma “garrafa” –, mas também se expressou de outras formas, como: “os outros diminuíram”, “se bebe mais”, “pequenos pela altura que ele tem”. O sujeito um, por sua vez, foi o único sujeito que parecia não estar atento para a atividade das quantidades contínuas. Isso foi observado em suas respostas – na maioria das vezes afirmava “vai ter acidente”. Piaget afirma que a criança quando apresenta suas respostas desta maneira como o sujeito um realizou, ele está fabulando. A criança cria uma história, em que nem ela acredita naquilo que está dizendo, mas responde a pergunta. Pode-se concluir, a partir dos resultados, que todos os sujeitos do Grupo A se encontram na fase que Piaget e Szeminska (1971, p. 26) chamam de fase da ausência de conservação.

As razões invocadas em favor da não – conservação (diferença de nível, de tamanho, número de vidros, etc.) variam de um sujeito a outro ou de um momento a outro, mas toda mudança percebida é considerada como acarretando uma modificação no valor total do líquido (PIAGET E SZEMINSKA 1971, p. 26).

5.1.2 Técnica de seriação: amostra dos 10 bastões

Figura 5 — Materiais da técnica da seriação



Fonte: Foto de autoria da pesquisadora

A técnica de seriação consiste em seriar 10 bastões, que ordenados e alinhados assemelham-se a uma escada, com seus degraus. Todos os seis sujeitos do Grupo A forneceram respostas. Cada sujeito apresentou atitudes diferenciadas, o sujeito um logo iniciou a atividade sem fazer muitas perguntas. O sujeito dois iniciou a atividade de uma forma diferente de Um. Logo que os bastões lhe foram mostrados, sujeito dois começou a brincar e construir de maneira simbólica os objetos. Além de desenhar com eles, cantava,

representando o que fazia – no caso, uma casa: “era uma casa muito engraçada, não tinha teto não tinha nada...”. O sujeito dois demonstrou satisfação ao brincar com os objetos através de seus sorrisos e sua descontração. Com relação aos resultados apresentados por sujeito quatro salientamos sua intensa timidez durante as atividades, mas ele conseguiu responder dentro de suas possibilidades.

O sujeito um, no início, começou a organizar os bastões em dois montes, menores e maiores. Assim, ficaram alguns para um lado e outros para o outro. Ele contou quatro bastões que estavam em um conjunto que intitulou como pequeno, e no decorrer da atividade conseguiu seriar três dos 10 bastões. Utilizou as relações assimétricas necessárias para seriar, mesmo não atingindo sua totalidade, e foi encorajado a reavaliar sua série e retomá-la, pois é por meio da tentativa e do erro que fica evidente o conjunto total da série, como diz Rangel (1987, p. 142): “pelo dado perceptivo que ele busca, pela troca sucessiva de lugar entre os objetos, por ensaio e erro, por fazer sua correção”.

(Um, 9 anos) “Qual é o menor?– *Esse é o maior.*(Identificou o maior e o menor entre os dois palitos). – *É. É.* Vamos organizar de novo como um escadinha do menor para o maior, me explica. Mostro um modelo para identificar o maior do menor. Mas agora vou pedir para tu fazeres com estes palitos (três). Pode ser? – *Sim.* Pego este maior, agora um menor e agora este. Como ficou? – *Uma escada assim.*(A criança conseguiu seriar com três peças: menor, intermediário e maior).*Sim,* ficou uma escada com três degraus. Vamos agora acrescentar, colocar mais dois degraus nessa escada. – *Tá.* Vamos mexer os palitos. Pode montar agora. – *Tá.* Então, agora me mostra o menor palito que tu tens entre todos. – *Esse.* (Mostrou o palito menor.) E agora me mostra o palito maior entre todos.(Não mostrou o maior entre todos, demonstrou insegurança ao observar qual era o maior e o menor.)Então voltaremos para três palitos, vamos pegar este, este e este (menor, intermediário e o maior). Coloca novamente do menor para o maior. – *Pego esse, esse e esse também*”.

O sujeito dois começou a pegar os bastões, mas ainda insistiu que gostaria de fazer novamente uma casa. Mesmo com tentativas, ainda não demonstrava uma seriação dos bastões. Disse “*Vou te mostrar*”, e nesse instante iniciou a contagem dos bastões até nove, verbalmente. Sugerimos a criação de uma escada, e então o sujeito dois, coletou os bastões e realizou a montagem da série. Utilizou todos os bastões aleatoriamente, semelhantes ao sujeito um seriou três bastões em um conjunto de 10. Novamente notamos a ausência da seriação completa.

(O sujeito dois, 9 anos) “Agora vamos pegar estes bastões para tentar fazer uma escada. (Peguei três bastões). Vamos pegar este, este e este. – *Tá*. Agora me mostra o bem pequeno. – *Esse*. (Mostrou corretamente). Agora vou pedir para tu pegares o maior destes aqui (entre os três). – *Pode ser esse*. (Pegou o intermediário, não era o maior). Vamos fazer uma escada, então, com estes bastões, pode ser? – *Tá*. (Colocou o menor, o maior e o intermediário, não formou uma escada). – *Agora eu quero fazer uma casa*. Tu queres fazer uma casa? Vamos pegar todos os bastões, vamos ver quantos palitos nós temos do menor para o maior. – *Vou te mostrar, vou pega tudo*. Então me mostra. – *Um, dois, três. Três aqui. Aqui tem um, dois, três, quatro, cinco, e aqui tem dois*. E agora tudo junto, como fica? – *Tudo junto um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove. Nove*. Vamos tentar novamente fazer uma escada? – *Tá, vou pegar esse, esse, agora ta esse, esse, esse também esse tá*. (Dois, foi pegando novamente os bastões sem se importar com seu tamanho ou observar como iam ficando na base da tampa da caixa. Retomei o limite da caixa.) Vamos colocar o bastão grudado no final da tampa, olha só (mostrei novamente como ficaria, coloquei dois bastões). – *Tá*. (Novamente não se preocupou com a base ou com o tamanho dos bastões. Colocou um, três, seis, sete, nove, dois, oito, cinco, quatro e dez”.

Neste mesmo Grupo A, foram analisados os resultados trazidos pelos sujeitos quatro, três, cinco e seis. O sujeito quatro fez a contagem verbal corretamente até oito, mas não identificou os bastões pequenos e os bastões grandes, e quando foi questionado afirmou que “contei 10 palitos”. Além de realizar a contagem verbal, foi encorajado a ordenar cinco dos dez bastões. Nesse caso, afirmou que três eram maiores e dois eram pequenos (não estavam ordenados do menor para o maior, nem do maior para o menor). Estimulado outra vez a formar a estrutura da seriação dos cinco bastões, o sujeito quatro, não conseguiu e ficou colocando um do lado do outro sem realizar uma ordenação. Tanto o sujeito quatro, quanto os demais sujeitos do Grupo A apresentaram esquemas de aproximação de objetos, uns organizando pequenas séries, outros organizando séries maiores, estruturas importantes para posteriormente se constituir a lógica de seriação (RANGEL, 1987).

(O sujeito quatro, 12 anos) “O que tu fizeste? – *Contei 10 palitos*. (Demonstrou saber contar verbalmente do número um ao 10). Bom, tu pegaste todos, eu iria te mostrar com estes palitos aqui (cinco palitos de diferentes tamanhos), mas vou fazer diferente. Quais são os palitos maiores e quais são os palitos menores? – *Três são grandes e esses são pequenos*. Agora vamos pegar e colocar todos juntos do menor para o maior. – *Tá. Vou fazer?* Sim, tu queres colocar do menor para o maior? – *Sim*. Podes colocar, então. Me diz como tu estás colocando. (Não conseguiu organizar, ficou colocando um do lado do outro sem organizar a partir do menor.) Me mostra então entre estes palitos, qual é o menor? – *Esse*. E o maior qual seria? – *Aqui*. (Novamente pegou qualquer palito). Se eu pedisse para tu separares os palitos, como tu irias separar? – *Assim*. Me explica, então. – *Esses são os grandes e esses aqui são os pequenos*. Quantos são os grandes e quantos são os pequenos? – *Um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete e oito*. Estes são os pequenos ou os grandes? – *Grandes*. E os pequenos, quantos são? – *Três são os pequenos*. Se eu pedir para tu pegares todos esses palitos e colocá-los do menor para o maior, vamos ver como irá ficar? – *Tá. Assim*. Deixa eu ver. (Novamente não conseguiu colocar do menor para o maior, e irei fazer mais uma tentativa, utilizando apenas cinco palitos). Olha para mim, irei pegar estes palitos, irei colocar do menor para o maior, olha como eles ficaram. Agora irei misturar e irei pedir para tu colocares do menor para o maior, pode ser? – *Tá. Deu, assim*. Isso? (Novamente o sujeito não conseguiu colocar do menor para o maior.) – *É*. Está bem então, obrigada”.

Temos também os exemplos trazidos pelo sujeito três, que logo de início se referiu aos bastões como sendo “palitos de fumar”, e sua explicação foi que “bota o fósforo, acende e

começa a fumar”. A partir disso, a experimentadora entrevistou para que houvesse uma forma mais lúdica para a aplicação da técnica de seriação. O objetivo era encontrar o maior e o menor entre os 10 bastões, mas sua resposta inicial foi “Não sei fazer isso”. Aleatoriamente, começou a pegar um bastão de cada vez: “Esse é menor, esse é outro menor, esse outro menor, maior, maior, maior, menor, maior, maior e maior. Os quatro são menores, os cinco são menores, menor, esse menor, menor são todos menores”. Quando afirma que são todos menores, não identifica o menor do maior ou vice-versa. O sujeito três apresenta ausência de relações assimétricas e de reversibilidade do pensamento, que proporcionam a relação “maior e menor que”. Quando questionado sobre quais eram os menores, o sujeito três realizou novamente a contagem verbal de todos os bastões, corretamente de um a 10. O sujeito três, então, foi levado a realizar uma seriação com três bastões. Mostrou da seguinte maneira: “Esse é menor, menor e maior”, e colocou de forma que ficou um menor, um maior e um pouco menor; portanto, não houve relação possível entre a ordenação e a cardinalidade.

(O sujeito três, 14 anos) “Como ele são? – *Todos são menores ou maiores. Mas quais são os maiores? – Esses daqui.*(Mostrou alguns palitos).E os menores? – *Esses aqui. Todos são menores, eu disse. Todos são menores? – Sim. Agora tô certo ou errado?* Tudo certo. Vou te mostrar rapidamente de uma outra forma. Pegarei três palitos e pedirei para tu colocares do menor para o maior, pode ser? – *Tá. Esse é menor, menor e maior.* (Colocou de forma que ficou um menor, um maior e outro um pouco menor.) O que tu achas de nós fazermos uma escada com esses palitos, vamos tentar? – *Pega esse, sobe, pega esse e esse, tá certo, tá certo?*”

O sujeito seis apresentou reações bem semelhantes aos demais sujeitos do Grupo A. Estava envolvido com a atividade proposta, de bom humor e com muita disposição. Logo de início realizou a contagem verbal dos elementos espalhados pela mesa. Porém, quando foi estimulado a realizar a seriação do menor para o maior, ficou confuso e começou a pegar os bastões aleatoriamente. A experimentadora, então, questionou quais eram os bastões maiores e menores, e o sujeito seis respondeu que um tanto era menor e outro tanto era maior. “Não utilizou a tentativa “certa” e errada” como estratégia para evoluir nas relações assimétricas. A coordenação não foi realizada, nem mesmo com três bastões, quando disse “tá, só isso”. O sujeito seis finalizou esta técnica sem avaliar qual era o maior e o menor bastão entre dez ou entre três. Piaget e Szeminska afirmam que as reações das crianças, logo de início, ao identificarem o “bastão pequeno” e o “bastão grande” já são instrutivas para o processo de construção do número.

(O sujeito seis, 14 anos) “Agora irei te propor esta atividade, com uma quantidade menor de bastões. Iremos utilizar estes aqui (três bastões). – *Tá, só isso.* Sim, irei te mostrar como ficará uma pequena escada. – *Tá bem.* Bom, pego este que é o menor, depois este que é maior que este, e agora este outro, que é maior que este e menor que este outro aqui. Vamos tentar agora. – *Tá, agora sou eu. Eu pego esse, depois esse maior e esse.* Bom, agora vamos olhar se ficou uma escada. – *Ficou assim.* (Não conseguiu a seriação).”

O sujeito cinco deu continuidade nesta técnica, com reações receptivas para atender a todas as solicitações feitas. Em conversa informal sobre o que era uma escada, se sabia como era uma escada, o sujeito cinco respondeu “eu moro em apartamento”, relacionando os degraus com os bastões que lhe foram oferecidos.

Seguimos, então, com a proposta da técnica da seriação, lembrando que com todos os sujeitos essa conversa mais descontraída era um facilitador para a aplicação da atividade propriamente dita. O sujeito cinco, logo que olhou para os bastões distribuídos em cima da mesa, começou a colocá-los aleatoriamente um ao lado do outro. Em suas tentativas, colocava um perto do outro e se animava quando encontrava um bastão que lhe parecia ter um tamanho adequado, mesmo que na coleção total da série não fosse o bastão de tamanho mais apropriado. A série com 10 bastões não foi reconstruída pelo sujeito, então foi sugerido que usasse cinco bastões. No conjunto de cinco bastões, o sujeito cinco, organizou a seriação com quatro bastões. Ao chegar ao quinto bastão, colocou em seu lado o menor, de modo que sua seriação foi um quarteto, sem o quinto elemento.

(O sujeito cinco, 13 anos) “Vamos agora tirar estes e ficar apenas com estes. Vamos ver novamente agora (tirei 5 bastões). – *Tá*. Agora sim, do menor para o maior. (Não houve seriação no total com os cinco bastões, e sim com quatro). Bom, agora eu vou tirar dois bastões. Vamos agora colocar do menor para o maior. Pode ser? – *Sim*. Então vamos lá. – *Um, dois três, do menor para o maior. Pronto*. (Houve seriação com três bastões). Agora me mostra o menor e o maior de todos estes bastões. – *Sim, este (menor) e este (maior)*. (Conseguiu identificá-los na trinca também).”

Com relação à técnica dos bastões, os sujeitos do Grupo A buscaram relacionar o tamanho dos bastões e sua posição na série total dos dez bastões. O sujeito um, realizou dois montes para conseguir separar os menores dos maiores (não compreende o maior e o menor), o sujeito dois e o sujeito quatro, sentem-se seguros na contagem, contaram os dez bastões e trabalharam basicamente com essa estratégia (com respostas diferentes), o sujeito cinco conseguiu seriar os bastões baseados no menor e maior, o sujeito seis também fez esta relação importante, mas não conseguiu relacioná-los em pequenas séries, diferente do sujeito cinco que mesmo não tendo êxito em 10 bastões conseguiu em uma série menor. O sujeito três realizou a contagem, mas não discriminou maiores e menores.

5.1.3 Técnica das quantidades descontínuas: amostra das pérolas da técnica das quantidades descontínuas (poucas pérolas)

Figura 6 — Materiais da técnica das quantidades descontínuas



Fonte: Foto de autoria da pesquisadora

Além dos materiais utilizados anteriormente, como copos e bastões, utilizamos pérolas pretas e brancas com os mesmos copos que foram usados na técnica da quantidade contínuas. A constatação do grupo com a similaridade do material beneficiou a aplicação desta técnica pela intimidade com os objetos. Com relação às pérolas, os sujeitos identificaram como sendo “bolinhas”, “coisas para fazer pulseira”, “coisas assim que mulher usa”, “pérolas”. O sujeito cinco, inclusive antecipou a proposta, dizendo: “Tu vai colocar um monte de pérolas aqui nesse e aqui nesse outro copo aqui, né?” e demonstrou satisfação ao saber que estava certo.

O sujeito um, abandonou a relação que havia estabelecido anteriormente entre as quantidades contínuas e situações pessoais e demonstrou prestar mais atenção nas atividades propostas. O sujeito três, por sua vez, continuou retraído, necessitando sempre de um elogio para continuar sua atividade. O sujeito quatro se sentiu inseguro com todas as perguntas realizadas, e o fato de continuar demonstrando timidez provocou todo um envolvimento para que conseguíssemos deixá-lo tranquilo e à vontade com a aplicação da técnica. Mas isso não foi um empecilho, apenas demandou um olhar muito mais específico da experimentadora, que pôde observar que o sujeito correspondeu com atitudes e linguagem verbal favoráveis em suas respostas. Além disso, o sujeito dois continuou expressando segurança em suas respostas, o que não significa que estas estivessem relacionadas com a conservação das quantidades descontínuas, mas revelou que o sujeito gostaria que estivesse tudo certo em suas respostas. Com o sujeito seis, a relação construída foi avançando a cada aplicação de técnica, mesmo que demonstrasse uma apreensão parecida com a reação do sujeito quatro, e conseguiu em diversos momentos ir além com muito mais tranquilidade.

O sujeito um, identificou a igualdade de pérolas pretas e brancas. Amontoadas elas criam a mesma impressão que os líquidos. O sujeito afirma, inclusive, que o colar ficaria do mesmo formato, igual. Após despejar as pérolas para outro copo (E), o sujeito um observou que o colar ficaria “grande”, possivelmente porque as pérolas ficaram muito mais juntas, umas em cima das outras. Nesse caso observou-se que basta passar as quantidades de pérolas para outros copos de formatos diferentes que o sujeito um considerava as pérolas maiores ou

menores. Depois de passar para outros copos, o sujeito um garantiu que o copo que tinha o maior diâmetro ou altura conteria o colar mais comprido. Como é possível perceber, o sujeito um não contou uma a uma, mas, como diz Piaget e Szeminiska (1971, p. 54):

Avaliação da quantidade pelo comprimento do colar atrai certamente a atenção do sujeito pelo fato de que a coleção é composta de unidades descontínuas, de tal sorte que quando a criança admite a possibilidade para uma mesma coleção, de ocasionar um colar ora mais longo, ora mais curta, existe não-conservação no sentido matemático da expressão.

(Um, 9 anos)“Eu ficarei com as pérolas que estão neste copo A1 e tu ficarás com as pérolas que eu coloquei neste outro copo, que eu chamei de E. Tem a mesma quantidade de pérolas neste copo A1 e neste copo E? – *Sim*. Olha bem. – *Não, aqui tem mais bolinhas*. Neste E tem mais bolinhas? – *Sim*. Como será o colar que está dentro desse copo E? – *Vai ser grande*. E se eu colocar as pérolas deste copo E nestes outros copos, que eu chamarei de C1 e C2, vamos ver como ficaram as pérolas nos copos? – *Aqui acabou e aqui acabou também. Agora vai ser pequeno, olha*. Aqui vai ser pequeno(C1 e C2). E neste A1 vai ficar grande. E se eu colocar novamente as pérolas que estão no C1 no copo A2, teremos o A1 com pérolas e o A2 com pérolas, como iniciamos, tu te lembrás? Então se nós fizermos um colar com as pérolas que estão neste copo A1 e fizermos um colar com as que estão neste copo A2, como ficarão nossos colares? Eles serão curtos, iguais ou compridos? – *Iguais, os copos tá igual*. Mas tem a mesma quantidade de pérolas neste copo A1 e neste copo A2? – *Sim oh, tão iguais*. Como vai ficar então os colares de A1 e A2? – *Os colares vão ficar iguais assim porque tá igual*.”

Analisando as respostas que o sujeito dois apresentou durante a técnica das quantidades descontínuas, constatamos semelhanças em diversos momentos com os sujeitos do Grupo A. Por exemplo, quando o sujeito dois percebe a igualdade entre as pérolas pretas e pérolas brancas nos copos iguais. Quando indagado, sobre como iria ficar o colar, comprido, curto ou igual, dois assegurou que “ele tá assim, esse colar esse, vai ser grande” – até então não havia dito qual o colar que iria ficar grande, mas então disse “comprido esse e esse”. Portanto, os dois copos, com pérolas brancas e com pérolas pretas, iriam ficar da mesma forma, compridos.

Com relação às demais troca de pérolas para outros copos, o sujeito dois respondeu da mesma maneira que o sujeito um: a quantidade de pérolas aumentava ou diminuía em função do nível, pelo formato ou pelo número de copos. O sujeito dois observou, quando as pérolas brancas foram despejadas para B1 e B2 e as pretas permaneceram no A2, que “o colar branco (B1 e B2) tá pequeno, pequeno e pequeno e esse (A2) é grande, bem comprido”. Parte-se do pressuposto que o sujeito dois não admitiu que mudando os copos as pérolas não iriam aumentar o diminuir, de modo que não houve uma conservação da quantidade de pérolas.

(O sujeito dois, 9 anos) “Então pegarei agora dois copos, o copo A1 e o copo A2, e colocarei as pérolas brancas aqui (A1) e as pérolas pretas aqui (A2). Bom, vou te perguntar: se fizermos um colar bem legal, como vai ser esse colar, comprido curto? – *Ele tá igual assim esse colar esse, vai ser grande.* Vai ser comprido ou curto? – *Comprido esse e esse.* E se eu pegar agora as pérolas brancas que estão neste copo A1 e colocá-las nestes copos B1 e B2 e deixar as pérolas pretas onde estão, vamos ver como vai ficar o colar? – *Tá.* Temos as pérolas brancas no B1 e B2 e as pérolas pretas neste copo A2, como vai ser o colar das pérolas brancas e o colar das pérolas pretas, iguais, curtos ou compridos? – *Olha, o colar branco (B1 e B2) tá pequeno, pequeno e pequeno e esse (A2) é grande.* É mais comprido? – *Sim, bem comprido.* E se eu pegar as pérolas brancas que estão nestes copos aqui (B1 e B2) e colocar aqui nestes outros copos, C1, C2 e C3? Vou deixar as pérolas pretas no mesmo copo e te perguntar: qual o colar que vai ser mais comprido, o das pérolas brancas ou das pérolas pretas? – *Esse é pequenininho, bem pequenininho. As pérolas pretas vai ser grande assim.* Mas antes os colares com as pérolas brancas e pérolas pretas não iam ter o mesmo comprimento? – *Ia, mas agora não, porque olha, entendeu? Aqui tá grande e aqui tá pequeno, viu, assim.”*

Outro caso descrito é o do sujeito seis, que demonstrou logo no início não perceber a igualdade das pérolas pretas e brancas nos dois copos iguais, A1 e A2. Quando questionado sobre como ficaria o colar, disse não saber: “não sei, acho que sim”. Ao ser novamente indagado a respeito do comprimento do colar, o sujeito seis disse que sim, mas que não sabia explicar o que havia acontecido. Mesmo insistindo com a igualdade de quantidades de pérolas pretas e brancas, o sujeito seis garantiu que os colares não ficariam compridos porque as pérolas brancas eram diferentes das pretas. A relação é um dos fatores importantes para a formação do pensamento lógico-matemático. O sujeito seis, em um primeiro momento, não percebeu as semelhanças entre os dois copos com a mesma quantidade de pérolas, relação chamada por Piaget de simétrica, e respondeu: - “Não, porque as pérolas brancas são diferentes das pretas”. O sujeito não levou em conta o formato dos copos, mas a cor das pérolas de cada um.

O sujeito seis apresentou a mesma resposta dos outros sujeitos do Grupo A. Quando as pérolas pretas foram despejadas em outro copo, chamado C1, e as pérolas brancas foram mantidas no copo A1, o sujeito seis foi questionado com a mesma pergunta feita anteriormente (como ficaria o comprimento dos colares) e respondeu que “menor esse colar” (copo C1). Logo em seguida, questionou-se como ficaria o colar das pérolas brancas, e o sujeito seis logo respondeu “Esse não, porque esse C1 é bem pequeno e esse A1 não”. Aqui, o sujeito afirmou que as pérolas que estivessem no copo menor formariam um colar curto, e as pérolas que estivessem no copo maior, um colar mais comprido. Após as pérolas serem passadas para copos de formato igual, admitiu a igualdade.

(Seis, 14 anos) “Agora vou pegar novamente as pérolas brancas que estão neste copo (E), colocá-las neste outro copo (A1), deixar as pérolas pretas neste outro copo (A2) e pedir para tu fazeres um colar com as pérolas brancas e pretas que estão dentro destes copos. Como vai ser o comprimento destes colares, o colar branco e o colar preto? – *Vai ser diferente. Mas não tinha a mesma quantidade? – Mas são diferentes.* Agora deixarei as pérolas brancas neste copo (A1) e colocarei as pérolas pretas neste outro copo (C1). E se formos fazer um colar com as pérolas brancas e outro com as pérolas pretas, como ficarão os colares? – *Menor esse colar preto.* O colar das pérolas pretas que está neste copo (C1) será curto? – *Sim.* E o colar das pérolas brancas? – *Esse não. Porque esse (C1) é bem pequeno e esse (A1) não.*”

O sujeito cinco mostrou-se bem interessado nesta atividade, inclusive, como citado anteriormente, antes mesmo de relatar qual era a proposta falou o que havia deduzido. Em relação à pergunta sobre os colares, o sujeito cinco, demonstrou insegurança, mas logo afirmou que os dois colares iriam ficar iguais e que “tem a mesma quantidade nos copos”. Contudo, quando as pérolas foram despejadas em outro copo, o sujeito cinco não sustentou sua resposta. Bastou mudar o copo para o sujeito cinco e os demais sujeitos do Grupo A acreditarem que isso mudara tudo. Como diz Piaget e Szeminiska: “A criança entende muito bem que as duas coleções correspondentes são iguais quando elas se acham situadas em dois recipientes da mesma forma”. O fato de passar para outro recipiente foi o bastante para não ser mais considerada como igual. Isso ocorreu com todos os sujeitos do Grupo A.

(Cinco, 13 anos) “Vão ter o mesmo comprimento o colar das pérolas brancas e o colar das pérolas pretas? – *Sim, porque tá igual, vai ser comprido.* E se eu pegar as pérolas deste copo A1 e colocá-las neste outro copo, vamos ver o que vai acontecer? (As pérolas do copo A1 foram passadas para o copo E, e as pérolas pretas permaneceram no copo A2). Bom, agora coloquei as pérolas do A1 no copo E e as pérolas pretas continuam aqui neste A2. Te pergunto: qual dos colares vai ser mais comprido e qual deles vai ser curto? – *Agora muda tudo, porque olha.*”

O sujeito três estava desconfiado em relação à proposta que seria feita. Admitiu a igualdade e o mesmo comprimento dos colares e disse: “vai ser menor, são iguais”. Apesar de já ter constatado a igualdade das pérolas nos dois copos iguais, buscamos, em suas respostas, se a igualdade foi reconhecida pela quantidade de pérolas ou pelo formato dos copos. O sujeito três foi questionado novamente sobre como ficaria o colar de pérolas preto e o de pérolas brancas, e respondeu que “um vai ser menor que o outro”. Ao longo do trabalho, foi possível perceber que suas respostas se prendiam ao último adjetivo mencionado, por exemplo: para a pergunta “o colar vai ser comprido, curto ou igual?”, o sujeito três diria

“igual”; para “o colar vai ser igual, comprido ou curto?”, ele diria “curto”; para “o colar vai ser maior, igual ou menor?”, ele diria “menor”, e assim por diante.

O sujeito três utilizou mímica diversas vezes para demonstrar o tamanho do colar no pescoço. No final da técnica, as respostas de o sujeito três davam a entender que gostava das pérolas pretas: “porque as minhas pérolas são pretas” – e produziu respostas semelhantes para outras tantas perguntas. No último transvasamento, se referiu ao copo A1 como “copo gordo”, mas continuou acreditando que suas pérolas pretas teriam um comprimento maior. Essas reações foram percebidas apenas neste sujeito do Grupo A.

(Três, 14 anos) “Agora vamos observar, temos as pérolas brancas neste copo (C1) e as pérolas pretas neste (P). Bom, e agora, qual colar vai ser mais comprido? – *Esse das pretas aqui.* Essas que estão contigo? – *Sim.* E se eu pegar as pérolas brancas que estão neste C1 e passar para o A1 e pegar as pérolas pretas que estão no P e passar para o A2, como ficará nosso colar? Vamos ver. (Transvaso as pérolas brancas e as pérolas pretas.) Qual o colar que vai ser mais comprido, o branco ou o preto? – *O preto.* Por que o preto? – *Por que é meu.* Mas eu tenho as pérolas brancas e tu as pérolas pretas. – *As minhas são as pretas e eu vou ganhar mais.* Mas por que tu vais ganhar mais? – *Porque as minhas pérolas são pretas.* Mas as minhas são as brancas. – *Tem maior.* Tem mais? – *É.* Então eu vou pegar todas as tuas pérolas pretas e colocar aqui neste copo (E) – *Porque eu que vou ganhar mais, as minhas pérolas são pretas. Ele é assim, assim, assim.* As pérolas brancas estão no A1 e as pérolas pretas estão no E. Me diz: qual dos copos tem mais? – *Eu, pérolas pretas, aqui nesse é gordo (A1) e nesse é assim, assim e assim.*”

Além dos sujeitos dois, três, cinco, seis e um, foram observadas as respostas trazidas pelo sujeito quatro, que apresentou respostas muito semelhantes às do sujeito três, nas últimas indagações. O sujeito quatro percebe a igualdade dos copos, dizendo que eram iguais, mas menores: “é igual assim os copos”, aqui o foco estava nos copos, seu formato, “menor e curto”. Ele disse que eram copos iguais, mas que pela quantidade de pérolas pareciam ser curtos. Quando as pérolas brancas foram despejadas no copo P e as pretas no copo E, o sujeito quatro respondeu que: “Assim tá em cima, juntas” (copo E).

Pareceu que, quando as pérolas brancas e pretas eram despejadas em copos de formatos diferentes, o sujeito, observando elas amontoadas nos copos mais altos ou mais baixos, produziu as mesmas respostas que as da técnica das quantidades contínuas (nível, largura, etc.). Isso ficou evidente quando colocamos as pérolas nos e copos E e P, pois considerou o colar que estava em E mais comprido.

(Quatro, 12 anos) “Agora irei pegar as pérolas que estão neste copo (E), que são as pérolas brancas, e colocarei aqui neste copo (P), e pegarei as pérolas pretas, que estão neste outro copo (A2) e colocarei aqui neste outro copo (E). E agora, olhando para as pérolas que estão nestes copos (P e E): em que copo temos mais pérolas, menos ou igual? – *Nesse aqui, oh (E)*. Por que tu achas que temos mais pérolas pretas que pérolas brancas? – *Assim tá assim em cima, juntas*. (O sujeito percebeu que as pérolas pretas estavam mais amontoadas que as brancas). Agora irei voltar para o formato do início. Pegarei o copo A1 e o copo A2 e colocarei novamente as pérolas brancas (A1) e pérolas pretas (A2). Agora vamos ver como será que vão ficar os nossos colares: este de pérolas brancas e este de pérolas pretas vão ser iguais, diferentes, compridos, curtos... como serão nossos colares? – *Aqui é igual o copo*. Mas e as pérolas que estão nestes copos? – *Pequena*.”

Mesmo admitindo que haja diferenças entre as respostas, visto que cada sujeito possui sua individualidade e aspectos qualitativos pessoais, todos os sujeitos do Grupo A apresentaram envolvimento e muitas respostas semelhantes no contexto final da técnica. Isso significa que todos esses sujeitos se encontram na fase que Piaget e Szeminiska chamam de fase um. Assim, de uma maneira geral, todos não apresentaram conservação das quantidades descontínuas.

Observando as diferentes respostas, pode-se perceber que o sujeito cinco, por exemplo, vinculou o colar com a relação curto *versus* comprido e com o formato dos copos ao dizer: “Agora muda tudo, porque olha” quando as pérolas do copo A1 foram passadas para o copo E. O sujeito um, relacionou o formato dos copos com o comprimento dos colares, semelhante a cinco, o sujeito três respondia da seguinte forma: “vai ser menor”, “um vai ser menor que o outro”, “copo gordo”, relacionado novamente com o formato dos copos. O sujeito dois utilizou “colar grande”, “colar pequeno”, “bem comprido” para responder os questionamentos. O sujeito seis, afirmou que as pérolas eram diferentes em relação à cor (brancas e pretas). O sujeito quatro, foi o único sujeito que falou que as pérolas, em um determinado copo, ficavam “juntas”, “assim tá em cima” – isto é, para ele, quando as pérolas estavam amontoadas, formariam um colar comprido. Portanto, todos os resultados estão vinculados ao que Piaget e Szeminska (1971) chamam de fase da ausência de conservação, semelhante à técnica das quantidades contínuas. Para os autores,

As coleções de contas apresentam esta dupla vantagem. Amontoadas nos recipientes [...], elas ocasionam as mesmas avaliações que os líquidos (nível, largura, etc.). Ademais, apresentam uma outra quantificação global possível, que é bem conhecida das crianças: o comprimento dos colares constituídos por sua justaposição (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.51).

5.1.4 Jogo da trilha

A proposta do jogo tem sido apontada, como diz Macedo (1997/2003), como um recurso para desenvolver a aprendizagem em diversos conteúdos. A inserção do jogo da trilha junto com as técnicas desenvolvidas por Piaget e Szeminiska (1971) se mostrou oportuna por oferecer ao sujeito outra maneira de trabalhar com o número. Conforme Golbert (2011, p.43): “Cada vez mais se reconhece que os alunos precisam pensar matematicamente, ou seja, compreender os diversos modos pelos quais os números são usados na vida diária para fazer julgamentos, interpretar dados e se comunicar efetivamente”.

O jogo da trilha é composto de um tabuleiro com início e chegada. O caminho percorrido continha espaços com números em uma sequência de um até 60, com um número em cada casa.

Durante o percurso, observamos casas que diziam “avance uma casa”, “volte duas casas”, e seu material incluía, além do tabuleiro, um dado, seis pinos normais e cinco pinos em formato de carro, para o sujeito escolher qual usar. O objetivo do jogo era proporcionar outra forma de atividade, relacionado seu reconhecimento dos números, a quantidade de um até o seis, a noção de sequência numérica com as combinações e regras estipuladas. De acordo com Nunes *et al.* (2005, p. 36):

A ideia de número deve ser adquirida pela criança, não apenas para repetição mecânica da sucessão dos números inteiros, mas sim através de sua própria experiência sensorial. Lidando com coleções de objetos diversos, vendo, tocando, a criança irá adquirindo a noção de quantidade, e em seguida, separando, reunindo e repartindo os elementos dessas coleções, ele irá “sentir” os números, de 1 à 10. Em todas as suas possibilidades de composição.

Quanto aos comportamentos dos sujeitos do Grupo A no jogo da trilha, o sujeito um, um dos sujeitos mais novos desse grupo, demonstrou prestar atenção às combinações do jogo. Quando foi lançada a proposta, foi possível notar essa reação em todos os participantes – bastou mencionar “jogo” para que todos os sujeitos parecessem estar aliviados com a nova proposta.

Depois de dadas as instruções, o sujeito é convidado a iniciar o jogo. O sujeito um escolheu o carro amarelo para acompanhá-lo nas casas. Tiramos o dado para ver quem jogaria a quantidade maior. O sujeito um, foi estimulado a contar qual era o número que apareceu no dado após jogá-lo. Contamos “um, dois, três, quatro, cinco”, e então o questionamos sobre quanto havia saído no dado, ao que respondeu “cinco”. Continuamos a trilha, enquanto o

sujeito observava seu pino (carro), perguntamos em que lugar estava e em que lugar havia chegado. Ele respondeu “vai pulando”. Observou-se que ele não contava os elementos no dado sem ajuda; não identificava a quantidade e apresentava dificuldade para colocar o pino na casa correta. É comum observarmos uma criança identificando verbalmente um número, mas ela não estabelece correspondência na contagem. Segundo Nunes *et al* (1997, p. 36):

Quando as crianças começam a contar coisas elas têm que lutar corpo a corpo com a própria atividade de contagem. Elas tem que lembrar os nomes dos números, elas tem que contar cada objeto em um conjunto, quando estão contando um conjunto, uma vez e apenas uma vez; elas tem que entender que o número de objetos no conjunto é representado pelo último número que produzem quando contam o conjunto.

O sujeito um, não relacionou os elementos do dado com o numeral e a quantidade de casas que deveria andar, mas durante toda a proposta foi estimulado a se dirigir para a chegada.

(Um, 9 anos) “Vamos tirar o dado para ver quem irá começar o jogo, quem tirar uma quantidade, um numeral maior inicia o jogo. Vamos lá. – *Sim*. Tirei quatro. – *Tirei isso*. Vamos ver o que tu tiraste, vamos contar: um, dois, três, quatro, cinco. O que tu tiraste? – *Cinco*. *Saio e ando um, dois, três, aqui*. Qual o número que tu tiraste? – *Esse aqui*. Qual é esse aqui? – *Cinco*? Isso mesmo, é cinco, então devemos andar cinco casas. Vamos lá: um, dois, três, quatro, cinco. – *É aqui*? Isso. Agora eu vou jogar o dado. Seis. Um, dois, três, quatro, cinco, seis. – *Agora eu, seis também*. *Um, aqui, aí seis*. Vamos ver, tu estavas aqui? – *Sim*. Então vamos ver: um, dois, três, quatro, cinco e seis. Tu viste em que lugar tu estavas e em que lugar tu chegaste? – *Sim, vai pulando*. Isso, vai andando uma casa de cada vez. Agora irei jogar o dado. Saiu três, um, dois, três. – *Joguei, vou ver, me ajuda?* Vamos contar juntos. – *Tá seis igual*. Isso mesmo, vamos ver. – *Um, dois três, quatro, cinco, seis. Aqui?* Vamos ver juntos: um dois, três, quatro, cinco, seis. Isso mesmo. Agora irei jogar. Quatro. Um, dois, três, quatro. Agora estou aqui. – *Eu, joguei, vou ver, olha aqui, olha*. Vamos ver, vamos lá. – *Um, dois, três, quatro, cinco, seis*. Vamos ver novamente, contar bolinha por bolinha. Um, dois, três, quatro, cinco, e não tem mais bolinhas. Qual o número que saiu, um, dois, três, quatro, cinco, cinco? – *Isso, cinco*.”

O sujeito quatro, por sua vez, começou a atividade realizando a contagem dos elementos do dado. Continuava falando baixo e demonstrando timidez, mas conforme conversávamos sentiu-se mais seguro e conseguiu conversar melhor. Sempre que o sujeito quatro jogava o dado, contava elemento por elemento, mesmo que fosse o mesmo número da jogada anterior.

Algumas vezes contava a mais nos dados, mas a experimentadora sempre o questionava sobre quanto havia tirado, e então retomava e seguia o jogo. Ele tinha uma familiaridade com os números, mas buscava sempre no dado os elementos concretos para ter certeza da quantidade. Rangel diz que “toda a vez que se realizar uma transformação com os objetos da coleção quantificada, a criança sentirá necessidade de recontar os seus elementos,

pois devido à transformação, já não mais tem certeza de que a quantidade total permanece a mesma”. Portanto, cada nova jogada era uma mudança; tudo iniciava novamente. O sujeito quatro assemelha-se muito ao sujeito um esperando um olhar positivo, uma sinalização para poder avançar sobre a reta numérica apresentada no tabuleiro. Kamii (1996, p.54), ao fazer referência ao estudo de Gréco, diz:

As crianças podem saber como recitar números numa sequência correta, mas não escolhem necessariamente usar esta aptidão como uma ferramenta confiável. Quando a criança constrói a estrutura mental do número e assimila as palavras a esta estrutura, a contagem torna-se um instrumento confiável.

(Quatro, 12 anos) “Vamos começar nosso jogo. Quem começa, eu ou tu? – *Tu*. Então vou começar, Eu escolho o pino laranja, e tu? – *Vermelho*. Então irei jogar o dado. Cinco: um, dois, três, quatro e cinco. Joga o dado. Vamos ver qual a quantidade que saiu. – *Um, dois, três, quatro*. (O sujeito falava muito devagar e muito baixo.) Isso, quatro. Anda, então, quatro casas. Agora sou eu. Quatro: uns, dois, três, vão. – *Um, dois, três, quatro, cinco e seis*. O que aconteceu quanto saiu no dado? – *Vou contar. Um, dois, três, quatro, cinco e seis*. Então vamos andar seis casas. – *Um, dois, três, quatro, cinco e seis*. Olha, estamos lado a lado. Nossos pinos estão um do lado do outro, que legal. Vai. – *Agora é tu*. Eu? – *É*. Três: um, dois e três. – *Um, dois, três, quatro*. (Não era essa a quantidade que saiu no dado.) Conta de novo, vamos ver. – *Um, dois, três*. Isso. Joguei, saiu quatro: um, dois, três e quatro. – *Dois. Um, dois, três*. Quanto saiu no dado? – *Dois*. Por que tu andaste três? – *É*. Isso mesmo. Três. – *Um, dois, três, quatro, cinco*. (Andou quatro casas.) Vamos mais um, cinco, isso. Quatro. – *Um, dois, três, quatro, cinco, seis*. Vamos ver novamente, um, dois, três, quatro, cinco e seis. Isso mesmo. Seis. – *Um, dois, três, quatro, cinco, seis. É aqui?* É sim. Cinco. – *Um, dois, é aqui?* É. Cinco. – *Um, dois*. (Teve que contar novamente, pois parecia que não lembrava que duas quantidades representam o número falado dois.) Quatro. – *Um, é aqui nesse*. Isso mesmo. (Dúvida em diversos momentos. Quase não avançava o pino, esperava um sinal positivo de imediato para conseguir avançar.)”

O sujeito dois expressou reações parecidas com os sujeitos do seu grupo na questão da contagem de elemento por elemento no dado. Ao iniciarmos o jogo, combinamos as regras e seguimos com a atividade. Quando dois, começou a andar pelas casas, contou a primeira casa em que já estava, mas durante o jogo foi constantemente lembrada. Ao ser questionado sobre qual era a casa em que estava dois falou um determinado número, mas na verdade era outro. Rangel (1997), em sua pesquisa, afirma que a criança irá contar verbalmente “um, dois, três” e que com o tempo evocará outros nomes e nomes iguais, de modo que, passado algum tempo, essa sequência numérica vai aumentando. Nota-se que dois reconhece até dez, mas quando chegou ao numeral onze não houve reconhecimento imediato.

(Dois, 14 anos) “Qual a quantidade que tu tiraste no dado? (Novamente tentou achar as quantidades que tinha tirando e contou.) – *Tirei aqui, um, dois, três, quatro, cinco e seis*. Vamos ver em que casa tu estavas. – *Aqui, né? Cinco*. Isso mesmo. Agora vamos andar seis casas. – *Tá. Um, dois, três, quatro, cinco, seis, tá*. Tu sabes qual é este número? – *Dez*. Este é o número onze. – *É onze*.”

O sujeito seis demonstrou interesse no jogo. Logo que iniciamos as combinações, ao jogarmos o dado para ver quem iria começar, seis identificou o número maior e o menor, dizendo: “Eu [vou começar] sora, porque eu tirei um, dois, três, quatro, cinco, seis”. Realizou uma correspondência importante de menor e maior com segurança. Durante todo o período do jogo, identificou os elementos do dado contando-os. Muitas vezes observava o dado, mas não falava sem antes contar para ter certeza.

Conforme diz Kamii (1996, p. 37): “Uma parte da quantificação é observável através de seu comportamento, mas o pensamento que se desenvolve em sua cabeça não”. Portanto, todas as relações que o sujeito realizar – seja no jogo, no mercado, com um colega, no cotidiano – são possibilidades para aprender a lidar com os números.

Cada vez que o sujeito seis contava, necessitava de um incentivo, até mesmo para a identificação do numeral. Quando dizia “deixa eu ver”, apresentava uma relação com a contagem do dado e o concreto para dar sua resposta. Identificou números como vinte e quatro e vinte e nove, mas sempre dizia “será?”. Rangel (1992) diz que diversas ações devem ser estabelecidas e coordenadas pelo sujeito para que venha a aplicar a numeração falada para descobrir quantos objetos têm em uma coleção, quantas casas deve percorrer qual o numeral que está no dado e assim por diante. Ele salienta que:

[As ações] evoluem simultaneamente na direção de um equilíbrio cada vez mais estável entre a assimilação e acomodação que finalmente, é atingido quando há coordenação recíproca (por abstração reflexiva) de uma ação às outras. Assim ocorre o entendimento do que seja a quantidade total de uma coleção, constituída pelos elementos então individualizados e ao mesmo tempo reunidos num todo (RANGEL, 1992, p.154).

O sujeito, neste caso, seguiu demonstrando incertezas em suas respostas. Ao ser questionado sobre o valor de outros números, as respostas se confundiram como quando identificou “é o seis e o zero” e, ao ser questionado sobre qual era o número, disse “trinta?”. Embora tenha identificado outros números, demonstrou insegurança ao responder quais eram, mas após a retomada da contagem, buscou o significado numérico.

(Seis, 14 anos) “É verdade, já vamos chegar as duas na chegada, e tu sabes qual o número que indica que nós chegamos? – *É esse aqui, oh.* Mas qual é este número aqui? – *O seis e o zero.* Mas qual é o valor deste número? – *Trinta?* Vamos olhar bem: dez, vinte, trinta, quarenta, cinquenta e sessenta. Qual será este? – *Sessenta?* Isso mesmo, é o sessenta. Vamos jogar, então. – *Vou jogar agora. Um, dois, três, quatro, cinco.* Eu agora. Um. Nossa, só estou tirando número baixinho, um, dois ou três. – *Agora vou jogar de novo, sora Um, dois, três, quatro, cinco. Olha sora, ganhei, ganhei de ti sora.* É verdade. Gostou do jogo? – *Bem legal, sora*”.

Seguindo a proposta, o sujeito cinco, apresentou indícios de estar acostumado a jogar, pois, logo que a atividade foi proposta, demonstrou em sua fala conhecer o jogo, dizendo que tinha “letras, números, avance uma casa, volte uma casa”, identificando e realizando a leitura.

Combinamos as regras e seguimos jogando. Logo no início, foi possível perceber a familiaridade do sujeito cinco com relação aos números quando respondeu sobre quem começaria o jogo: “Tu. Eu tirei um, e tu tirou quatro”. Afirmou que quatro era maior que um, demonstrando contar com significado numérico, semelhante ao sujeito seis, que também identificou que três era menor que seis no início do jogo (mas não sustentou durante a sequência do processo). Para Nunes *et al* (2005, p. 80), “quando a criança consegue coordenar sua atividade prática com a contagem, ela se torna capaz de resolver problemas simples de adição e subtração”.

Piaget e Szeminiska (1971) trazem, em suas investigações, que o número tem por origem a lógica, e que é através das coordenações que o sujeito reflete, estabelece as correspondências e equivalências, seria, classifica, e que durante esse processo conta, mas esta contagem pode acontecer ou não. Porém, isso não garante que os sujeitos deem significado para aquele numeral falado. O significado só será consolidado através das correspondências que o sujeito fará mais tarde.

O sujeito cinco demonstrou conseguir relacionar o cálculo do dado com o numeral escrito, isto porque, como diz Piaget (1971, p.223): “Na realidade, as operações aditivas e multiplicativas já se acham implícitas no número como tal, pois um número é uma reunião aditiva de unidades e a correspondência termo a termo entre duas coleções envolve uma multiplicação”.

(Cinco, 13 anos) “Quem começa o jogo? – *Tu, eu tirei um e tu tirou quatro.* O quatro é maior ou menor que um? – *Maior, tu começa.* Vamos lá. Então, para iniciar o jogo, nós jogaremos o dado e esse dado terá a quantidade de casas que teremos que andar. Se eu tirar um no dado, eu andarei uma casa, e assim por diante. Vamos começar? – *Sim.* Temos também, durante o jogo, alguns pedidos, caso eu caia nesta casa aqui, vamos ver o que está escrito. Avance uma casa. O que significa? – *Andar duas casas.* Isso mesmo. E quando cairmos nesta outra, volte uma casa. – *Aqui eu tenho que ir pra trás.* Sim, entendido. O jogo termina quando um de nós dois chegar na chegada. Vamos lá então, jogar? – *Sim.* Vou começar. Vou jogar o dado. Tirei um. Agora é tu. Quatro. – *Três.* Agora tirei três. *Um, três, quatro, cinco.* (E assim sucessivamente.)”

Pode-se pensar que a relação de cinco, com o ato de jogar e as coordenações que conseguiu estabelecer no momento da atividade facilitaram a realização com todo o jogo. Ele estabeleceu parceria e significados que o levaram a se sentir capaz de identificar os números.

Com relação ao Grupo A, o sujeito cinco apresentou avanços, durante sua investigação, relacionados com a proposta do jogo da trilha.

Observou-se que o sujeito três apresentava reações até antes não percebidas nos sujeitos do Grupo A. Demonstrou de início, a mesma vontade de participar do jogo. Conseguiu identificar verbalmente alguns números do tabuleiro, como um, quatro, sete, vinte e sete, trinta e um, trinta e cinco, quarenta e um, cinquenta, cinquenta e quatro e cinquenta e oito, e realizou a leitura das frases que estavam dentro de algumas casas distribuídas no tabuleiro, como “avance uma casa” e “volte duas casas”.

(Três, 14 anos) “Trilha é um caminho até chegar no lugar que nós queremos. Olhando para o tabuleiro, o que é isso? (Um número.) – *São os números.* Tu conheces os números? – *Sim.* Tu sabes qual é este número aqui? – *Um.* E este? – *Quatro.* Este? – *Sete.* Este? – *Dez.* Este? – *Treze.* Este? – *Dezessete.* Este? – *Vinte.* Este? – *Vinte e quatro.* Este? – *Vinte e sete.* Este? – *Trinta e um.* E este? – *Trinta e cinco.* E este aqui? – *Quarenta e um.* Este? – *Cinquenta.* Este? – *Cinquenta e quatro.* E este aqui? – *Cinquenta e oito.* Que legal, consegui identificar todos os números que eu te mostrei, parabéns. Tu sabes o que está escrito aqui? – *Avance duas casas.* Então para nós percorrermos um caminho, temos que ter uma direção. Mas nós estamos parados, como será que iremos andar? – *Com o dado.*”

Para Piaget (1971), o sujeito poderia contar sem entender o número que estava nomeando. Isso foi evidenciado na atividade com o sujeito três, pois mesmo tendo identificado os números, realizando a contagem com uma reta numérica, não conseguiu entender a proposta do jogo da trilha. Apresentou, durante o jogo, dados que confirmaram essa hipótese. Quando jogava o dado e calculava o número, verbalmente era um e no tabuleiro era outro. Por exemplo, quando estava na casa na reta numérica onze e tirou no dado o número seis, o sujeito saiu da casa número 11 e voltou para a casa número seis. Nessa situação, como diz Piaget (1971, p.254), “por falta da composição aditiva, não consegue considerar simultaneamente as partes e o todo”. Ele também afirma que:

Se a composição aditiva das partes num todo ocasiona, no caso do número, [...] dificuldades paralelas às da inclusão das classes componentes numa classe total ou se as dificuldades encontradas sob este último ponto de vista são de ordem exclusivamente lógica (PIAGET, 1971, p.254).

(Três, 14 anos) “Vamos ver. – *Sim, vamos jogar. Quatro. Um, dois, três e quatro, cinco e seis.* (Tirou quatro no dado, mas andou seis casas.). Quando tu disseste que era quatro, eu pensei que tu irias andar quatro casas, mas tu andaste seis casas, o que aconteceu? (O sujeito continuou e não deu muita importância para a pergunta) – *Nada, vai, é tu.* Cinco. – *Joguei. Sete.* Quanto tu tirou? – *Sete.* Vamos contar novamente. – *Tá. Um, dois, três, quatro, cinco, tá tirei cinco.* Agora entendi o que aconteceu, tu voltaste para o número que tu saíste. Tu estavas no cinco, aí tu voltaste para o número um. – *Mas agora tirei o dado e saiu um, aí eu fui para o um.* Três. – *Vou jogar. Três. Um, dois, três.* E agora? – *Vou ter que voltar?* Mas nós temos que andar para frente. Vamos contar. Um, dois e três. (Contamos juntos bem devagar.)”

Quando sugeríamos que retornasse, dizia: “Nada, vai tu”. Mantoan (1997) afirma que o indivíduo com déficit real irá apresentar limitações estruturais e que estas são de natureza orgânica. Ele ainda diz que:

As consequências desses *handicaps* são notadas não somente quando o sujeito precisa agir para conhecer o mundo, mas em fases posteriores do desenvolvimento intelectual, em pensamento e, finalmente, no momento de sistematizar os conhecimentos adquiridos do ponto de vista lógico (MANTOAN, 1997, p.21).

Esses exemplos demonstram como todos os sujeitos do Grupo A se envolveram na proposta do jogo da trilha. Alguns logo relacionaram o cálculo do dado com a quantidade de casas que deveriam percorrer outros não realizaram essa relação. A contagem apareceu como um instrumento, algumas vezes, não seguro para o sujeito, pois em determinados momentos realizavam a contagem correta, mas não a conservavam na ocasião em que poderiam fazer relações.

5.2 GRUPO B – III Ciclo

Quadro 10: Com dados de esclarecimentos dos sujeitos do grupo B

SUJEITOS	Escolaridade	Idade	Escola polo	Outra escola
7	III Ciclo	17 anos	Estuda	
8	III Ciclo	17 anos	-	Estuda
9	III Ciclo	16 anos	Estuda	
10	III Ciclo	16 anos	Estuda	-

Fonte: Quadro de autoria da pesquisadora

Este grupo é constituído por quatro sujeitos: Sete, oito, nove e dez. Todos são matriculados no III Ciclo da rede municipal de Porto Alegre e finalizando o ensino fundamental. Três desses alunos são estudantes da mesma escola e um aluno frequenta uma escola das proximidades e utiliza a Sala de Integração e Recursos duas vezes por semana, como os demais. O sujeito sete entrou na escola em 2002; iniciou sua escolaridade na classe A10, que equivale ao 1º ano (classe de alfabetização). Em 2012, frequentou a classe C20, equivalente ao 8º ano do ensino fundamental, e em 2013 passou para a C30, equivalente ao 9º ano. O sujeito oito entrou em sua escola de origem em 2003 no I Ciclo na classe A20. Em

2012, frequentou a classe C20 da escola que fica nas proximidades e em 2013 avançou para a C30. O sujeito nove ingressou na escola em 2003 e em 2012 frequentou a classe C10, equivalente ao 7º ano, passando para a C20 em 2013. O sujeito dez entrou nessa escola em 2010 na classe B20, que equivale o 6º ano, e em 2012 frequentou a C10, passando para a classe C20 em 2013.

Suas classes, C10, C20 e C30, finalizam o ensino fundamental de nove anos. Portanto, os sujeitos do Grupo B apresentam um histórico que afirma a conclusão de anos escolares anteriores do I e II Ciclo, apesar de serem considerados alunos com déficit cognitivo.

Os sujeitos apresentaram atitudes singulares durante toda a proposta de trabalho. O sujeito sete, por exemplo, parecia tranquilo para realizar as atividades, mas por um bom tempo permaneceu com o olhar direcionado para a mesa de trabalho. Ao poucos, começou a interagir e conversar sobre objetos pessoais, como celular, ou até pessoas que conhecia em comum com a experimentadora. No desenrolar da atividade, respondeu alegre e confiante até o final. O sujeito oito, por sua vez, parecia estar muito feliz por ter sido selecionado para a tarefa em função de estudar em outra escola e realizar o trabalho na Sala de Integração e Recursos de uma escola polo da rede municipal de Porto Alegre. Ele precisou se deslocar para ir à escola sozinho, em um turno diferenciado; portanto, mostrava uma independência importante. O sujeito nove mostrou-se bastante interessado, às vezes parecia nervoso ao responder às perguntas, mas à medida que se estabelecia um vínculo ficou mais à vontade para realizar suas atividades. O sujeito dez manteve-se atento desde o início da atividade e não parecia estar à vontade. Ficou um pouco mais tranquilo quando a experimentadora disse que iria fazer a mesma atividade feita com um amigo seu e, como isso, conseguiu relaxar e realizar com satisfação a proposta oferecida pela experimentadora. Assim como os sujeitos do Grupo A, os do Grupo B foram muito atenciosos educados.

A seguir, serão apresentadas as respostas dos sujeitos em cada uma das diferentes técnicas utilizadas nas entrevistas e apresentadas no capítulo 3 nas páginas 24-29; 36-37.

5.2.1 Técnica das quantidades contínuas: amostra dos copos

Figura 7 — Materiais da técnica das quantidades contínuas



Fonte: Foto de autoria da pesquisadora

Durante a aplicação da técnica das quantidades contínuas, todos os alunos do Grupo B admitiram, no início da atividade, a igualdade entre os dois copos A1 e A2, que eram semelhantes tanto em seu formato quanto no nível da água colocada neles.

(Oito, 17 anos) “O que temos (A1 e A2 com a mesma quantidade de água e copos iguais) na nossa frente?
 – *Dois copos, água e igual os dois.* Então temos a mesma quantidade de água nesses dois copos (A1 e A2)? – *Sim.* (Prestou atenção e afirmou que os dois copos tinham a mesma quantidade.) Vamos beber a mesma quantidade de água, eu com este (A1) e tu com este (A2)? – *A gente bebe a mesma coisa.*

As respostas, entretanto, na sequência, foram não conservadoras e estavam vinculadas, no primeiro momento, ao tamanho dos copos e aos seus formatos. Durante os transvasamentos, as comparações de formato dos copos realizadas pelos sujeitos foram tais como: “é mais alto”, “menos largo”, “gordinho”, “é um tubo”, “parece uma garrafa”, etc..

À medida que foram se sentindo mais seguro e familiarizado com o material e com a proposta da entrevista clínica observou-se maior desenvoltura e interesse na atividade, tanto no manuseio do material quanto nas verbalizações. Por meio da utilização desse método de entrevistas, o sujeito é constantemente desafiado a fim de se verificar a consistência (coerência) do pensamento subjacente a suas respostas.

No entanto, apenas a resposta de um dos sujeitos apresentou mudanças expressivas. Ele conseguiu relacionar coerentemente suas respostas novas com suas afirmações anteriores em quase todas as questões, contradizendo-se apenas uma vez (na penúltima questão).

(Dez, 13 anos) “Vamos começar. Irei colocar água nestes copos que estão na nossa frente. Este copo será o meu (A1) e este será o teu (A2). Vou colocar água nos dois copos. Bom, coloquei uma quantidade de água em cada copo. Tem a mesma quantidade de água nestes dois copos? – *Sim*. Bom, então temos dois copos com a mesma quantidade de água. Vou pegar este copo (A1) e vou transvasar a água para este outro copo (E). Tu ficarás com teu copo (A2), e nós vamos observar como ficou a água desses copos. Observe. Agora vou te perguntar: o que aconteceu com o líquido que está neste copo (E)? Nós vamos beber a mesma coisa, ou não? – *Encheu, a gente vai beber a mesma coisa eu acho*. Eu com este copo e tu com este? – *Acho que sim*. Bom, agora eu vou colocar novamente o líquido deste copo (E) neste copo (A1). (A água é passada do copo E para o copo A1.) O que temos agora nos nossos copos A1 e A2? – *São iguais de novo*. Sim, mas agora deixarei este copo (A1) aqui e este (A2) colocarei aqui nestes (C1, C2 e C3). Nós vamos beber a mesma quantidade de água, eu bebendo este (A1) e tu bebendo estes (C1, C2, e C3)? – *A mesma quantidade*. A mesma coisa? – *Sim*. E se eu pegar este meu copo aqui (A1) e colocar aqui (L), o que irá acontecer? – *Tu vai beber mais*. Isso? – *Deixa eu ver, perai, não sei mesmo*. O que tu achas que aconteceu? – *Aqui nesses três tá dividido com a mesma quantidade que tu tem. Ai a gente vai beber a mesma coisa. Por causa que tu botou esse aqui, que é a mesma quantidade que tinha no meu que tu dividiu em três*. Isso? – *É*. Bom, agora eu vou transvasar a água novamente. Vamos ver o que vai acontecer. Eu vou beber neste aqui (E) e tu vais beber nestes aqui (C1, C2 e C3). Nós vamos beber a mesma coisa, um vai beber mais, o outro vai beber menos? – *Tu vai beber mais que eu*. Por quê? – *Porque cada copo tu dividiu em três tem menos água*. E neste aqui, tu tens mais água? – *Acho que sim, parece, não sei*. Colocarei a água nestes recipientes (B1 e B2) e deixarei os outros nos mesmos copos (C1, C2 e C3). E agora, quem vai beber mais, menos ou vamos beber a mesma coisa? – *Esses teus copinhos são menor né, e esses tu dividiu em três e esse em dois. Então vou ter a mesma quantidade, mais tu dividiu em três e em dois*. Tem a mesma quantidade de água? – *Acho que sim*. Nós vamos beber a mesma coisa? – *Sim*. **Bom, então agora vou transvasar novamente. Este (A1) vou deixar igual e o teu (A2) colocarei aqui nestes (B1 e B2). E agora?** – *Vai ser diferente a quantidade, mas a quantidade que tu tem nesse aqui copo grande (A1) tem a mesma quantidade que esse aqui (B1 e B2) assim. Vamos beber a mesma coisa?* – *Não*. Agora irei pegar novamente estes recipientes B1 e B2 e colocarei aqui neste A2 e este A1 colocarei neste E. Nós vamos beber a mesma quantidade de água? – *Sim, a mesma quantidade. Sempre a mesma quantidade*. Então está bem, obrigada.

Uma diferença qualitativa entre os sujeitos que deve ser considerada foi a linguagem usada em suas comparações: os sujeitos Sete, oito e nove usaram termos referentes às características perceptíveis dos recipientes, como “fininho”, “enchido”, “medida do copo”, “estreito”, “cheio”, “potinho”, “quadrado”, “tubo”, “gordinho”, “copinho”; já o sujeito dez usou termos de quantificação como “metade”, “dividir”, “a mesma quantidade”. Foi instigante o estranhamento do sujeito nove, quando afirmou que não conhecia “esta matemática”. Percebeu a igualdade porque havia a mesma quantidade de água em copos iguais e afirmou ainda que, quando se trocava de copo e de líquido, “muda assim, muda tudo, a água e tudo”.

5.2.2 Técnica de seriação: amostra de 10 bastões

Figura 8 — Materiais da técnica da seriação



Fonte: Foto de autoria da pesquisadora

Na aplicação da técnica de seriação com dez bastões, três dos quatro sujeitos apresentaram resultados semelhantes – os sujeitos: sete, nove, oito, todos com ciclos parecidos, evidência de que esses sujeitos se encontram em um nível pré-serial. Eles foram capazes de comparar alguns elementos, relacionar pares e coordenar até, no máximo, cinco elementos de uma série de dez. Para esta técnica, não foi dada a alternativa de realizar a seriação sem a limitação da base – talvez uma proposta que permitisse explorar sem essa limitação fosse interessante para a interpretação dos resultados.

Observa-se a ausência de seriação completa, mas há identificação dos bastões como “bem pequeno” e “bem grandes”. Apesar de não alcançarem a seriação completa, três sujeitos aqui mencionados conseguiram seriar dois, três e cinco bastões apresentados, usando a base da caixa como apoio, e um sujeito conseguiu ordenar os dez bastões.

Piaget (1971, p.) afirma que seriar três elementos é uma conquista bem primária: “desde os primeiros anos e mesmo após a conquista da inteligência sensório-motora, [é possível que] a criança já seja capaz de alinhar três objetos, do menor para o maior”. Foi surpreendente que o sujeito nove, apesar de estar na classe C10 do III Ciclo, ainda não mostrasse esse domínio.

O sujeito sete conseguiu êxito com três bastões e realizou a contagem de todos até dez. Apresentou também expressões importantes para análise de seus resultados. Quando foi convidado a iniciar a proposta e colocar os bastões do menor para o maior, o sujeito sete, pegou o maior e o menor, dizendo que um era pequeno e que o outro era maior. Nesse momento, agrupou em dois grupos (pequenos e maiores), e então pegou três bastões desses grupos e realizou a seriação, dizendo que estava pronto: “agora sim tem o maior e o médio”.

O bastão pequeno apareceu mais tarde, depois das indagações. O sujeito sete, às vezes percebia o maior e o médio, e logo o médio desaparecia para o surgimento do pequeno – isso ocorreu em diferentes momentos.

(Sete, 16 anos) “Bom, agora que já te mostrei o material, iremos colocar os palitos do menor para o maior. Irei misturar e te fazer algumas perguntas. Pode ser? – *Sim*. Bom, agora o que temos aqui? – *Palitos de fósforo*. São palitos de que? – *Madeira*. Eles são de madeira de lápis. Este é o pequeno e este é o maior (10). Por que tu achas? – *Esse aqui tá mais pequeno pelo tamanho, esse é do tamanho maior*. E como tu vais colocá-los do menor para o maior, pode me mostrar? – *Sim*. Assim a gente conta um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove e dez (A,B,C,E,F,G,H,I,J e L). Quantos palitos tem? – *Dez* Então tu me disseste que tem dez palitos na mesa. Então vamos colocar do menor para o maior. Vamos lá? – *Vou tentar. Já coloquei pelo menor para o maior*. (Usou três palitos, corretamente, do menor para o maior.) Então o que achas de acrescentar mais palitos para esta escada? – *Pode ser, vou tentar. Todos, agora tá certo, agora tem o pequeno e tem o maior*. Tu fizeste dois montes. Como tu agrupaste? – *Sim estes são os maiores e estes são os menores*. (Pela percepção de dois grupos, separou corretamente.) Tem uma outra forma de fazer usando todos os palitos em um mesmo grupo, no total? – *Todos, agora sim tem o maior e o médio*. Ah, juntando tem o maior e o médio, tem mais algum? – *Nenhum*. Isso? – *Sim*. (Sua seriação teve êxito com três palitos. Ao colocar mais, não conseguiu visualizar o total e seriar por tamanho. Estava confusa, pegou novamente aqueles três, esquecendo os demais.) Muito bem, quer tentar de novo do menor para o maior? – *Agora sim*. O que aconteceu? – *Tem os dois maiores e um pequeno, este aqui*. Quantos maiores tem? – *Tem dois*. Dois. E estes aqui são o que? – *Esses são os maiores*. E estes? – *Este aqui é maior e no meio é o pequeno*. Então nós temos dois maiores e um pequeno e este aqui, e os outros? – *Esses aqui são pequeno e maior*. Quais são os pequenos? – *Tem três. Aqui tem os maiores, dois maiores e três pequenos. Aqui e aqui*. Aqui tem um maior? – *Sim*. (Pegava aleatoriamente.) E aqui? – *Aqui é os maiores*. Todos são maiores? – *Esse aqui é pequeno*. (Era menor, mas não o menor de todos.) E o restante? – *São maiores*. (Estavam misturados maiores e menores.) Muito bem, gostou de participar dessas atividades? – *Sim*. Que bom, pois tu estás me ajudando muito. Te agradeço novamente

O sujeito oito começou manuseando o material, observando a maneira como a pesquisadora conduzia a explicação para a atividade. Demonstrou atenção do início ao fim. Durante o esclarecimento da proposta da seriação, foi utilizada uma base para que se colocassem os bastões. Quando houve dúvida, o sujeito oito, imediatamente questionou, demonstrando estar atento a todo o processo que estava sendo realizado.

No período em que o sujeito oito resolvia a situação solicitada, observava todos os dez bastões, mas ainda não compreendia o que poderia fazer para deixá-los do menor para o maior. Quando era questionado sobre qual dos bastões era o menor e qual era o maior, o sujeito oito apontava corretamente, mas quando voltava para base que havia arrumado o lugar escolhido não era conforme a série do menor para o maior. Realizava pequenas séries incoordenadas dos elementos. Organizou alguns elementos, aparentemente dois conjuntos, os menores e os maiores, e chegou a ordenar cinco bastões maiores e três bastões menores.

(Oito, 17 anos) “Agora vou pedir para tu me mostrares o menor e o maior, pode ser? – *Sim. O menor é esse e o maior é esse.* (Mostrou corretamente o bastão menor e o bastão maior.) Agora vou te entregar mais dois bastões. Novamente tu colocas do menor para o maior. – *Vai dar a mesma coisa daquele ali.* Vamos ver. (Colocou os bastões um do lado do outro, mas agora ficou em dúvida, não colocou do menor para o maior, nem conseguiu manter os três bastões que havia colocado corretamente.) Tu colocaste do menor para o maior como se fosse uma escada? – *Não, perai, vou colocar acho esse aqui, e esse aqui, agora esse, agora ta.* (Modificou alguns bastões e conseguiu colocar como se fosse uma escada.) – *Os três menor e esses grandões e esses mais ou menos.* Vou te dar mais esses bastões.”

Quando a proposta da seriação conforme uma escada do menor para o maior foi apresentada para o sujeito nove, imaginou outro formato, semelhante a uma flauta. O sujeito nove estava muito descontraído, rindo constantemente, e reconheceu que poderia parecer uma escada. Ele parecia à vontade, mostrando tranquilidade e desejo de realizar toda a proposta. Suas expressões para nomear os bastões pequenos e grandes foram bem primárias, usando o diminutivo e o aumentativo: “bem pequenininho” e “grandão”. No decorrer da prática, o sujeito conseguiu seriar dois bastões e demonstrou não compreender a relação de ordenação e a cardinação.

(Nove, 16 anos) “Vou começar. (Foram colocados dez bastões de madeira na tampa da caixa, para que NOVE percebesse que quando fosse mostrar também a utilizaria.) Está do menor para o maior. O que você está vendo? Parece um degrau, uma subida? – *Não, que degrau sora, isso pra mim parece uma flauta.* Uma flauta? – *É sora, ela é diferente mas parece igual a flauta.* Vamos ver, olha só, um bastão menor, outro um pouco maior e assim por diante. – *É mesmo, parece uma escada então.* Então agora eu vou retirar todos os bastões da tampa da caixa para te montar, pode ser? – *Sim, esse é um pequenininho, esse é um grandão outro grandão, um pequenininho, outro grandão outro pequenininho outro grandão, outro grandão e outro grandão.* O que temos agora? Parece uma flauta? – *Não, ficou diferente.* O que aconteceu? – *Vou mudar, vou colocar de novo. Agora deu, parece a flauta.* (A,C,D,F,J,B,I,E,H e G. Ficou irregular.) Bom, agora eu vou pegar um número menor de bastões. – *Tá certo.* (Três bastões.) Coloquei do menor para o maior: A,B,C e D. Quer tentar fazer? – *Sim, vou fazer, pegar esse B, depois esse C e depois esse A e D.* Vou acrescentar mais dois bastões, pode ser? – *Sim.* Então vou colocar A, B, C, D e E. – *Tá.* Agora é tua vez. – *Vou fazer agora. Coloco esse A, depois esse C, esse B, depois esse E e D.* Isso então? – *Sim, é assim que fica.”*

O sujeito dez, em suas respostas, demonstrou de imediato o estabelecimento da relação de maior e menor. Como havia sido sugerido, representou uma escada, colocando cada bastão do menor para o maior utilizando todos os dez bastões. Dessa forma, o sujeito dez demonstrou êxito na seriação: “Cada elemento encontra de saída uma posição tal que é simultaneamente maior que o precedente e menor que os seguintes” (PIAGET, 1971, p.180).

(Dez, 16 anos) “Agora nós vamos modificar a atividade. Utilizaremos os bastões para colocar do menor para o maior, como se fosse uma escada. – *Certo*. Vou te mostrar. Agora você pode fazer? – *Sim*. (Começou a montar, do maior para o menor, corretamente.). – *Fiz do maior para o menor*. Está bem. Agora gostaria que tu fizesse do menor para o maior, pode ser? – *Tá*. (Colocou do menor para o maior, sem demonstrar qualquer dificuldade.) Muito bom. Agora iremos, então, para a próxima atividade. – *Tá bom*.”

As respostas do sujeito dez evidenciaram que, além de identificar o elemento menor e o maior, conseguia estabelecer relações de tamanho referentes a todos os bastões. Esse resultado se deu por tentativas, observações e tateio, com movimentos antecipatórios que lhe mostraram a construção da série.

5.2.3 Técnica das quantidades descontínuas: amostra dos copos e das pérolas pretas e brancas–

Figura 9 — Materiais da técnica das quantidades descontínuas



Fonte: Foto de autoria da pesquisadora

Durante a apresentação da técnica das quantidades descontínuas, os sujeitos do Grupo B já conheciam parte dos materiais, e outros foram acrescentados, as pérolas. Com relação à proposta, havia outro atributo: a cor das pérolas, umas brancas e outras pretas.

Seguindo a atividade, identificamos que, no início, três dos quatro sujeitos perceberam a igualdade da quantidade de pérolas pretas e brancas quando estavam em dois copos de mesmo formato: os sujeitos sete, oito, nove e dez, conseguiu identificar esta igualdade no último transvasamento. Apenas um dos sujeitos, o sujeito dez, a sustentou até o final da atividade.

A seguir, veremos algumas condutas individuais de cada sujeito. O sujeito sete, respondeu às perguntas de quantidades descontínuas conforme havia respondido às de

quantidades contínuas. Identificou a igualdade de pérolas brancas e pretas, afirmando que os copos continham a mesma quantidade e eram iguais. Quando o sujeito sete afirmou que havia a mesma quantidade, pôde-se supor que observava as pérolas que estavam nos copos, e não apenas o formato destes.

Ao passarmos as pérolas pretas para outro copo, alto e de diâmetro menor comparado ao primeiro, o sujeito sete observou o movimento, estabelecendo uma relação de divisão intuitiva, afirmando, quando as pérolas pretas foram retiradas do copo que era um pouco mais largo e baixo, “que aí dá mais que a metade”. Para o sujeito, o colar que seria comprido era o das pérolas que estavam no copo alto de menor diâmetro. Assim, bastou passar as pérolas para outros copos que, o sujeito sete respondia imediatamente que a quantidade de pérolas havia aumentado ou diminuído, baseando-se ou na largura do copo ou no número de copos. Quando foi solicitado para o sujeito sete colocar elemento por elemento pausadamente nos copos, não teve êxito na correspondência biunívoca e recíproca mesmo realizando uma enumeração prática.

(Sete.17 anos) “Coloca uma pérola e eu coloco outra, no mesmo momento, neste outro copo. – *Foi, foi, mais um, foi, mais um...* Acabamos. Vamos ver, colocamos as pérolas dentro dos copos (A1 e A2) no mesmo momento, as pérolas brancas e as pérolas pretas. – *As pérolas brancas tão mais bonitas.* Mas qual desses colares vai ser mais comprido? – *O teu vai ficar menor, e o meu tem mais (A2).* O meu tem menos, mas nós colocamos as pérolas no mesmo momento. .Eu peguei mais pérolas? – *Não.* Tu pegaste mais pérolas? Então o que aconteceu? – *O meu tem mais, olha, maior, tem mais quantidade.*(Pérolas aparentemente amontoadas, dando a impressão de uma maior quantidade.)”

O sujeito oito, mesmo que não parecesse reconhecer a igualdade no início da atividade, teve um desenvolvimento da atividade semelhante aos sujeitos sete e nove. Quando havia a mesma quantidade de pérolas pretas e brancas em copos de mesmo formato, o sujeito oito negou a igualdade, afirmando que um estava “comprido, grande” e o outro estava “curtinho”. Disse ainda que “tá menos continha num e pouquinho no outro”. Quando as pérolas foram passadas para um copo de diâmetro e altura menores, assegurou que neste o colar seria mais comprido. Possivelmente sua resposta estava vinculada ao fato de perceber todas as pérolas amontoadas em um copo pequeno, até sua borda. No final da técnica, mostrou considerar a igualdade das pérolas vinculada ao formato dos copos.

(Oito, 17 anos) “Agora eu irei pegar as pérolas brancas e as pérolas pretas e colocá-las nestes dois copos, A1 e A2, e te fazer uma pergunta. Se nós fôssemos fazer um colar; tu sabes o que é um colar, uma corrente? – *Aquilo que a gente usa no pescoço.* Isso mesmo. Olhando agora para as pérolas que estão nestes copos aqui na nossa frente, como ficarão os nossos colares com as pérolas brancas e com as pérolas pretas, terão o mesmo comprimento, serão curtos, compridos, como serão esses colares? – *Esse aqui será comprido, grande, e esse aqui será mais curtinho.* Por que tu achas isso? – *Tá menos continha num e pouquinho no outro...* (...) E se eu colocar agora as pérolas deste copo (A2) e no copo C1? E agora, como vão ficar esses colares, compridos ou curtos, iguais, o que tu achas? – *Mais comprido esse aqui (C1), porque quando esse aqui tava no outro tava curtinho e agora tem mais pérolas.* Então o colar das pérolas do C1 será mais comprido que as pérolas que estão no E? – *É.* E se eu pegar agora as pérolas que estão neste copo E e colocá-las aqui neste copo (A1)? Deixarei as pérolas do C1 aqui no mesmo lugar, o que será que vai acontecer com os colares, como ficarão esses colares? – *Continua esse aqui bastante e esse aqui pouquinho.* E agora vou colocar as pérolas deste copo C1 para o copo A2, vamos ver o que aconteceu? – *Agora é a mesma coisa.*

Um novo dado apareceu nos resultados de dois sujeitos deste grupo: nove e dez. Ambos realizaram a contagem das pérolas para verificar sua igualdade, em voz baixa, não de forma silenciosa.

Essa contagem não garantiu a conservação e a coordenação quantificante para os dois sujeitos. Apenas o sujeito dez conseguiu antecipar a equivalência, realizando uma correspondência biunívoca e recíproca, mostrando entendimento das quantidades das coleções de pérolas pretas e brancas individualmente e reunidas em um todo.

O sujeito nove demonstrou logo de início perceber a igualdade das pérolas pretas e brancas em copos de mesma forma. Após ser perguntado sobre como seria o comprimento dos colares preto e branco nesses copos, o sujeito nove não hesitou em dizer que iria contar as pérolas. Contou e afirmou que em cada copo havia quatorze pérolas.

Quando se fez novamente a pergunta sobre o comprimento do colar, ele afirmou que seriam iguais. A contagem dos elementos aparentemente trazia a ideia de igualdade, e o sujeito nove pareceu seguro de sua resposta. Essa observação não se confirmou diante da transformação seguinte, quando o sujeito observou as pérolas pretas no copo A1 e as brancas no copo E e disse que os colares ficariam diferentes. O sujeito nove, não sustentou sua resposta, mesmo tendo confirmado estes minutos antes, e inclusive admitiu que esses colares seriam diferentes em função de um copo ser um “tubo” (E) e o outro “baixinho” (A2). Mesmo tendo acabado de realizar a contagem termo a termo, o sujeito nove logo apresentou uma variação da quantidade supostamente entendida.

(Nove, 16 anos) “E esse colar vai ser curto, comprido, como vai ser esse colar? – *Deixa eu ver, nesse aqui (A1) tem um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze, treze, quatorze, e nesse aqui (A2) tem dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze, treze, quatorze, tá certo. Como vão ser esses colares? – Vai ser a mesma coisa, porque um tem quatorze e o outro também tem quatorze pérolas. Porque tu não tira nem põe. Vai ser igual. Sim, e agora, se eu pegar as pérolas que estavam neste copo (A1) e colocar neste outro copo (E), como será que vai ficar o colar? O que irá acontecer? – Vai ficar diferente porque tava num copo e tu colocou no outro. Então o que aconteceu? – Tu não pode tirar de um copo e botar no outro. Tu tem que deixar naquele copo lá. Se eu tirar deste copo aqui (E) e colocar neste aqui (A1) vai ficar a mesma medida? – Sim, porque tu tinha me dito que havia a mesma coisa, é isso, nesses dois copos. Mas se eu te pergunto como ficará o colar das pérolas pretas, colocando-as neste outro copo (E)? – Bom, esse colar desse copo vai ser diferente, porque esse tá comprido e esse tá baixinho. Mas tem a mesma quantidade de pérolas neste (E) e neste (A2)? – Não, porque aqui é um tubo, e aqui não, nesse tubo tem mais que esse, então aqui o colar vai ser grande e nesse aqui vai ser pequeno. Aqui tá pequeno né olha pra cá.”*

O sujeito dez, por sua vez, pareceu compreender a igualdade das pérolas pretas e brancas e realizou a contagem para encontrar a resposta para o comprimento dos colares. Com isso, concluiu a quantificação intensiva e extensiva. Piaget (1971, p.63) diz que:

Desde que é capaz de coordenar as diferenças de altura e de largura numa “multiplicação de relações”, fonte de quantificação intensiva, a criança chega igualmente a igualizar às diferenças ou a submetê-las a medidas comuns que implicam a unidade e a constituir assim uma quantificação extensiva.

(Dez, 16 anos) “E se agora eu pegar as pérolas que estão neste copo (P) e colocá-las aqui nestes copos (B1 e B2), o que acontecerá? – *Vai ficar igual, mas tem dois copos. E se eu colocar as pérolas destes copos (B1 e B2) neste outro (E), como ficará o colar? – Esse colar vai ficar igual, mas é maior. Vai ficar comprido, e o outro também. Me explica como tu chegaste nessa resposta. – Tem a mesma quantidade de pérola, e tu foi dividindo em copos, e o comprimento vai ser o mesmo, e a quantidade vai ser a mesma, igual.”*

5.2.4 Jogo da trilha

Seguimos descrevendo o jogo da trilha do Grupo B. Para Macedo (1997), o jogo é extremamente importante em sua forma estrutural para o desenvolvimento do indivíduo: “Quem joga pode chegar ao conhecimento por meio de exercícios, símbolos e regras, ou das próprias características do jogo” (MACEDO, 1997, p.141).

Todos os participantes desse grupo, os sujeitos sete, nove, dez e oito, envolveram-se com a proposta. Três deles demonstraram intimidade com o jogo, e o sujeito sete apresentou insegurança ao andar casa por casa.

Assim que o jogo foi iniciado, sujeito sete identificou que havia números em cada casa e logo quis escolher o pino para jogar. Realizou a contagem do dado corretamente, mas precisou ser constantemente lembrado de qual era a casa em que estava. Com o decorrer do jogo, começou a perceber a importância de saber qual lugar ocupava no tabuleiro e se esforçou para seguir as regras e a proposta da atividade. Macedo (1997, p. 127) esclarece que os jogos de exercícios têm esta finalidade: “A forma de assimilação é funcional ou repetitiva, ou seja, caracteriza-se pelo prazer da função, graças à qual, por exemplo, as crianças, no primeiro ano de vida, formam hábitos, na qualidade de esquemas sensório-motores”.

(Sete, 17 anos) “Vamos jogar o dado, pode jogar. – *Certo, tirei isso. Um, dois, três, quatro.* Agora sou eu. Cinco: um, dois, três, quatro, cinco.–*Um, dois, três, quatro, cinco.* Dois. Quatro, um, dois, três, quatro. Agora é você. – *Um, dois.* Agora vamos contar quantas casas tu deves avançar. – *Dois que eu tirei no dado.* Então vamos ver em que lugar tu estás? – *Aqui.* Vamos observar novamente. – *Tó aqui, vou um dois.* Bem, vamos ver o que está escrito: ‘avance duas casas’. O que significa avançar?– *Ir para frente, um, dois.* Então agora vou jogar o dado. Dois. Um, dois. Agora pode ir. –*Tirei cinco.* Vamos ver novamente. Tu estavas aqui (A experimentadora mostrou a casa em que o sujeito estava, dando uma direção para que ele pudesse se localizar na contagem e iniciar do lugar onde havia parado. Ele apontou para a casa em que estava.) Então temos que andar pelas casas. Um ,dois ,três, quatro, cinco. (Neste momento conseguiu se localizar, realizando a contagem correta.)”.

Quando sujeito sete foi solicitado a identificar os numerais que haviam sido percorridos, identificou os numerais doze e vinte e um com certeza. Ao ser questionado sobre qual era o número em que estava, sujeito sete citou outro número, mas através da retomada percebeu que havia nomeado outro: “Qual o número que eu estou? Acho que é 22. [...] É o três e o dois, trinta e dois”.

Durante as conversas paralelas entre o sujeito e a experimentadora que aconteciam no momento jogo, o sujeito contou que seu pai iria fazer sessenta anos. Relacionou isto muito bem com o ponto de chegada do jogo da trilha, o número sessenta. Segundo Nunes et al (1997, p. 36): “As crianças têm, portanto, que entender como determinar números contando, bem como entender os usos dos números”. Foi o que o sujeito sete conseguiu fazer: em um momento oportuno, relacionou adequadamente o numeral sessenta com a idade de seu pai. Convém salientar o que Piaget e Szeminska (1971, p. 99) dizem em relação à correspondência espontânea do valor cardinal:

O que se trata, portanto de aprender é um esforço livre da criança para avaliar o valor cardinal de uma coleção qualquer esforço tal que se passa constatar, por um lado, quais são os tipos de correspondência empregados, e, por outro, quais os

métodos que precedem a correspondência termo a termo ou a sucedem imediatamente.

Nota-se, também, que, a partir da dezena trinta, o sujeito não conseguiu identificar satisfatoriamente o numeral, atrapalhando-se constantemente. Nunes *et al* (1997) apontam que a composição aditiva do número é um atributo importante dos sistemas de numeração. Através de suas pesquisas relacionadas sobre como as crianças compreendem os sistemas de numeração, os autores refletem sobre os nomes dos números e a relação da composição aditiva: “Para entender um sistema de base envolve entender que 23 pode ser decomposto em duas dezenas mais três unidades, e as palavras ‘vinte’ e ‘três’ enfatizam esta forma específica de dividir este número” (NUNES et al., 1997,p.57).

(Sete, 17 anos) – *Agora tirei seis. Um, dois, três, quatro, cinco, seis. Qual o número que tu estás agora? (Estava no quarenta e três). –Trinta e três. Aqui nós temos o quatro e o três, qual o número? – Trinta e quatro. Trinta e quatro? – Sim, trinta e quatro. Vou jogar. Seis. Um,dois,três, quatro, cinco e seis. Estou no 52. – Vou jogar agora. Três. Um, dois, três. Qual o número que tu estás agora? – Eu tô no quatro e no seis, trinta e seis. Tu estás no quatro e no seis, quarenta e seis.*

O sujeito nove, parecia animado para realizar o jogo. A conversa foi iniciada dando significado para o título “O jogo da trilha”. O sujeito nove descreveu todo o caminho que percorria até chegar à escola: “Minha mãe me traz, pra começo de conversa eu venho por um caminho, eu venho, venho, venho aí eu chego, passo pela casa da N, passo pela locadora, passo pelo salão, passo pelo outro salão, passo por um prédio, depois tem a creche, depois tem o colégio”. Percebeu com clareza as regras do jogo e as instruções que ele trazia. Quando solicitado a fazer a leitura do que estava escrito em determinada casa (por exemplo, “avance uma casa”, “volte uma casa”), realizou-a satisfatoriamente. Mais do que fazer a leitura, o sujeito nove conseguiu explicar seu significado: “Voltar a gente volta assim, e avançar a gente pode caminhar pra frente”.

Durante todo o jogo, o sujeito nove demonstrou entendimento das regras, da leitura, da contagem e do cálculo do dado. Também fez relações com outros jogos que já havia jogando: “Ô sora, tem um jogo desses no Facebook que é bem assim. É bem parecido assim”. Do ponto de vista de ganhar e perder, nove demonstrou insatisfação quando não ganhou o jogo, parecendo frustrado, mas esclareceu que na próxima poderia ganhar e chegar até sessenta. Macedo (1997, p.135-136), diz que: “Competir (do latim *competere*) significa pretender simultaneamente a mesma coisa; no jogo de regra os jogadores fazem ao mesmo tempo um único pedido: ganhar”.

(Nove, 16 anos) “Agora eu vou tirar. Vamos ver, tirei cinco. Quem vai iniciar o jogo, eu ou tu? – *Tu, porque tu tirou cinco.* Então vamos lá, vou iniciar. Um, dois, três, quatro, cinco. Agora é tu. – *Três, um, dois, três.* Eu dois. Um, dois. – *Quatro. Um, dois, três, quatro. Vamos brincar, sora.* Dois. Volte duas casas. Um. – *Quatro. Um, dois, três, quatro. Vou passar na tua frente.* Cinco. Um, dois, três, quatro, cinco. – *Um. Sora vai até o sessenta, olha ali, é a chegada.* Duas. Um, dois. – *Dois. Um, dois.* Um dois três, quatro. – *Bah, vai ganhar de mim, sora. Quatro. Um, dois, três, quatro.* Dois. Um, dois. – *Quatro. Um, dois, três, quatro.* Dois. Um, dois. – *Ô sora, tem um jogo desses no Face book que é bem assim. É? – É bem parecido assim.* Cinco. Um, dois, três, quatro, cinco. Seis. Um, dois, três, quatro, cinco, seis. Avance uma casa. – *Seis. Um, dois, três, quatro, cinco, seis.* (E assim sucessivamente.) – *Vai ganhar, já ganhou.* Vamos chegar até o sessenta? (Final do jogo.) – *Eu não.* Quando nós não ganhamos, nós ficamos desanimados? – *Não, mas agora tu já ganhou, só depois.* Quero te agradecer novamente pela participação neste trabalho. Muito obrigada. – *Foi bem legal, sora. Podemos até fazer de novo. Que bom que tu gostaste.*”

Dez e oito apresentaram características semelhantes ao do sujeito nove em relação a contagem. Quando questionei o sujeito dez, referente ao jogo, ele logo diz que gosta de jogar o jogo da velha por que tem mais estratégias tem que pensar mais. Interessante sua resposta pela correspondência que fez com outra proposta de jogo. De saída entendeu a atividade, identificou maior e menor, fez a escolha do pino e realizou com segurança o cálculo do dado.

(Dez, 16 anos) “Em cada casa temos um número, vamos andando até chegar na chegada, certo, entendeu? – *Sim.* Qual o pino que tu queres? – *Esse.* Eu vou pegar este amarelo. Bom, vamos jogar o dado e vamos ver quem tira a maior quantidade, eu ou tu. – *O maior é o seis. Eu tirei cinco.* Vou jogar, tirei o seis. Então eu começo. (O jogo fluiu sem dificuldade. O sujeito identificava os números no dado e entendia bem o movimento de seu pino. Conforme ia passando pelas casas, identificava os números em voz alta.)”

As mesmas reações observadas no sujeito dez foram percebidas no sujeito oito neste jogo. Ele entendeu o jogo, escolheu o pino e realizou a contagem do dado. Prestou atenção em todos os momentos e realizou os cálculos com auxílio dos dedos, tocando elemento por elemento para ter certeza sobre suas respostas.

Assim como na técnica das quantidades contínuas e nas demais técnicas apresentadas acima, os quatro sujeitos apresentaram, no início da proposta, atitudes que foram variando no decorrer do trabalho – principalmente o sujeito sete, que necessitou mais encontros que os demais sujeitos para possibilitar relações positivas com a atividade proposta. Um exemplo bastante comum de suas atitudes é a forma como se colocavam diante da mesa para podermos resolver as situações que eram propostas. O sujeito sete analisou todos os materiais, pensava antes de dar suas respostas e conversava sobre situações diversas. O sujeito oito demonstrou a mesma estratégia de diálogo que o sujeito sete, mas parecia querer conversar mais do que observar o que estava sendo solicitado. O sujeito nove se mostrou mais seguro que os outros dois colegas, mas quando ficava nervoso começava a rir sem parar, buscando na

experimentadora um sorriso ou uma palavra que o deixasse mais confiante para responder as perguntas. Já o sujeito dez chegou muito mais quieto, reservado, com fone de ouvido, mexendo no celular, mas logo que sua atenção foi solicitada atendeu prontamente, guardando seus objetos pessoais. Assim como os sujeitos do Grupo A, todos foram bastante receptivos e educados.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para a discussão dos dados analisados, retomaremos as proposições teóricas e as questões norteadoras da pesquisa. Observou-se que os grupos A e B apresentaram, no decorrer da experiência, comportamentos distintos. Essas reações foram evidenciadas pela maneira como os sujeitos respondiam às perguntas, uns com maior segurança, outros com desconfiança. Todos, porém, demonstraram estar disponíveis para o trabalho.

Um desafio importante na coleta de dados foi estabelecer uma boa relação de trabalho com os sujeitos para realizar a proposta de pesquisa em apenas alguns encontros. Eles haviam criado um bom vínculo com a educadora especial e sua modalidade de trabalho. São sujeitos que, em geral, gostam e valorizam a presença de pessoas novas que venham realizar atividades na Sala de Integração e Recursos onde trabalham. Essa atitude foi percebida também nos demais alunos que frequentam a SIRs e que não estavam participando da pesquisa. Foi preciso realizar as mesmas atividades de pesquisa com um aluno que não fazia parte do grupo de sujeitos, para atender ao seu interesse. Como afirma Coll *et al.* (2004, p. 199):

Os sujeitos com deficiência mental manifestam apego de modos variados, geralmente em formas mais infantis que as correspondentes à sua idade cronológica. Assim, são muito dependentes em seu comportamento e em suas relações como também em seus afetos, nos diversos aspectos de sua vida e de sua conduta; e, além disso, na idade adulta, em grau superior a outras pessoas.

O trabalho focalizou as relações que aconteciam durante as atividades. Todos os sujeitos que realizaram esse trabalho são alunos de nove a 17 anos. Com base nas investigações de Rangel (1997) e de Inhelder (1943, 1992) sobre a mesma temática, entre outras usadas nesta pesquisa, observamos na leitura dos dados, que os resultados são

semelhantes em relação às estruturas já adquiridas pelas crianças. Percebemos que todas as crianças desenvolveram esquemas de ação que lhes permitiram assimilar elementos das situações propostas, dependendo do seu ritmo de pensamento. O sujeito oito, em vez de seriar, brincou e cantou. Este fato foi observado também em outra técnica, mas com uma diferença: na técnica das quantidades contínuas, o sujeito oito iniciou realizando a atividade e, após alguns transvasamentos, afirmou que não queria mais “brincar disso”. Após ter realizado a primeira técnica, desmotivou-se no final e na técnica da seriação. O sujeito gostaria de ficar brincando com os bastões. O desenvolvimento mental do sujeito oito está centrado em si mesmo; o sujeito oito não consegue interessar-se pelas tarefas. Mesmo realizando a atividade pausadamente, demonstrou irritabilidade e quis encerrar logo a atividade. Com a proposta dos bastões não foi diferente: o sujeito queria brincar, não se importando com a proposta de trabalho ou as combinações feitas.

Os resultados desta investigação indicaram que nove dos dez sujeitos se situavam na primeira fase em quase todas as técnicas. Piaget e Szeminska (1971) chamam essa fase de ausência de conservação. Dois dos sujeitos do Grupo B atingiram, em algumas das técnicas, a segunda fase, chamada de início de conjuntos permanentes, e um deles chegou à terceira fase, chamada de conservação necessária.

No entanto, mesmo estando na fase da não conservação, que se caracteriza pelo fato de terem ignorado a noção da quantidade total ou multidimensional, esses sujeitos apresentaram mudanças interessantes na linguagem de sua argumentação. Piaget dá ênfase à ação, mostrando que ela expressa os esquemas e estruturas já construídos pela criança com mais consistência que a linguagem. Entretanto, a observação feita nesta pesquisa mostra que a linguagem usada pelos sujeitos para explicar suas conclusões variou entre uma ênfase em aspectos perceptivos e figurativos dos materiais comparados – por exemplo: “tubo”, “mais redondinho”, “potinho”, “quadrado”, “caixa”, “garrafa”, “oval” – e o uso de termos que remetem ora à quantidade de água e aos transvasamentos (“tá mais cheio”, “tu botou muito”, “o dobro”, “aqui tá dividido”, “separaram”), ora aos numerais (“pode ser dois”, “aqui tem três”), o que, embora subordinado ao resultado das ações, sugere diferenças de conhecimento entre os sujeitos.

Nunes *et al.* (1995, p. 53) afirma que “o mundo dos números não é simples. Os números têm diferentes funções e por isso o mesmo número ou a mesma expressão com números pode ter diversos significados”. Os autores ainda dizem que a criança passa a utilizar o número como nome ou relacionar o número com a quantidade.

Outros sujeitos relacionaram a forma e a quantidade dos elementos para fornecerem suas respostas. Por exemplo, no Grupo A, o sujeito cinco disse que “tem a mesma coisa, olha aqui, esse tem a mesma água que esse ” e o sujeito seis respondeu que “a gente vai beber a mesma quantidade”, “os dois copos tem a mesma quantidade”, ou ainda quando o sujeito, ao olhar os copos, disse “dá para montar dois números”. Eles estavam estabelecendo relações quantitativas. Piaget e Szeminska (1971) explicam que a quantidade é dada ao mesmo tempo que a qualidade. Os resultados mostram nitidamente a ausência de conservação ou “quantidade bruta”, como é chamada também, entre os sujeitos desta pesquisa. Seu pensamento está voltado para o fato de que a quantidade aumenta porque o nível da água subiu e ignora a largura dos recipientes.

Quando o sujeito percebe o objeto, inicia assim um dos princípios da distinção entre quantidade e qualidade. Piaget e Szeminska (1971, p.) afirmam que “[os sujeitos] não podem aprender essas qualidades sem colocá-las, por esse próprio fato, em relação umas com outras”. Essas relações mencionadas pelos autores estão diretamente ligadas a duas categorias: as relações que demonstram as semelhanças dos objetos, chamadas de relações simétricas (por exemplo, o sujeito oito dizendo: “é pequenininho o copo”, “esse aqui (B1 e B2) é assim, mais maior, e o teu é mais grandinho”), e as relações que explicam as diferenças, que são chamadas de relações assimétricas (por exemplo, as respostas dadas pelo sujeito cinco: “o teu está mais cheio, e o meu, mais ou menos”), equivalente ao início da quantificação.

O conhecimento baseado na percepção e na intuição é, portanto, característico dos primeiro estádios. O sujeito com déficit intelectual pode passar por esses estádios da mesma forma que as crianças normais, embora com ritmos próprios, tais como foram elencados nos critérios de inclusão dos sujeitos para a pesquisa, apresentados anteriormente (funcionamento intelectual comprometido, lentidão para execução das tarefas, dificuldade no processamento das atividades propostas, problemas gerais de aprendizagem, dificuldades gerais relativas aos processos básicos do pensamento e déficit relacionados à generalização, na coordenação, e na aplicação de estratégias para soluções de problemas novos).

Em relação à técnica da quantidade contínua, em que era perguntando quem beberia mais, menos ou igual em relação ao nível da água nos copos, os sujeitos, muitas vezes automaticamente, argumentavam com a relação ao número de copos. Nota-se que os resultados referentes à correspondência intuitiva apresentaram somente percepções que não se conservaram fora do campo perceptual e da correspondência operatória.

Em um estudo longitudinal realizado por Mantoan (1991) sobre a estruturação das noções de conservação, classificação, seriação, espaço, tempo e relações causais em pessoas

“deficientes mentais” por um período de quatro anos, os sujeitos “não atuavam operatoricamente, na maioria das vezes, isto é, não punham regularmente em prática esta capacidade adquirida para resolver problemas do dia a dia” (MANTOAN,1997 apud MANTOAN, 1991, p.88). A autora conclui que o fato de não se coordenarem operatoricamente não os impedia de aplicar conhecimentos anteriores e mais evoluídos para enfrentar tarefas.

Entretanto, a criança com deficiência intelectual, diz Mantoan (2004), no decorrer de seu aprendizado, pode apresentar dificuldades de reconhecimento de seus próprios recursos cognitivos, déficit na metacognição, na memória, na percepção e motricidade e deficiências nos processos executores, não conseguindo, muitas vezes, manejar e controlar os processos, estratégias e planos de controle, além de apresentar limitações em seu processo de aprendizagem.

Os sujeitos do presente estudo, mesmo estando na fase da não conservação e não seriação apresentaram diferenças em suas ações, sua linguagem e suas estratégias para resoluções de problemas (Grupo B: os sujeitos nove e dez). As condutas decorrem do fato de que os sujeitos já possuíam esquemas práticos e estruturas prévias que lhes permitiram evoluir até o momento e realizar aprendizagens escolares e lhes abriram possibilidades para novos conhecimentos.

A análise dos resultados, bem como a observação das condutas do sujeito três e do sujeito nove (Grupo A) nos remeteu às afirmações de Mantoan (2000), quando diz que os alunos com deficiência intelectual necessitam de êxito imediato. Essa característica foi observada nos resultados do sujeito três, quando dizia “é um monte de água, tá certo, tá certo, tá certo?”, “tá cheio e esse tá cheio também – tá certo ou errado, tá certo ou errado?” e do sujeito oito – por exemplo: “é porque esse aqui, oh, não chega nem aqui, oh, entendeu?”. Essa afirmação implica pensar que esses alunos devem ter as mesmas dificuldades para resolver problemas em seu cotidiano, tentando responder sem reflexão para conseguir soluções.

É preciso, portanto, valorizarmos os detalhes de todo o desenvolvimento dos sujeitos, cada resposta, cada indagação e cada tentativa, mesmo que tenhamos constatado ausência total de conservação com o detalhamento dos resultados, e que saibamos que esta é fundamental para a construção do número. É importante trabalharmos também com a fase da ausência de conservação como uma etapa em que novas possibilidades possam ser construídas, como aconteceu nas pequenas variações de linguagem constatadas em nossos sujeitos.

Nos casos dos sujeitos oito e nove, os dois sujeitos do Grupo B, quando perguntam “isso tu tá fazendo pra ver se eu sou bom em matemática?” e “isso é matemática? Eu não

sabia que tinha essa matemática”, demonstram possivelmente a relação parcial que estabelecem entre o número e a matemática. Se for matemática tem que ter números, se não tem, talvez não seja matemática ou o sujeito desconheça “essa matemática”.

Um aspecto notável na investigação é que os sujeitos não compreenderam as modificações que foram realizadas, tanto nas quantidades contínuas como nas descontínuas. As mesmas respostas foram dadas pelos sujeitos do Grupo B em relação às quantidades contínuas e descontínuas. Piaget, em suas investigações, não teve uma preocupação com a avaliação da inteligência em si, em termos de sua medida, mas no seu desenvolvimento. Em seu estudo teve a preocupação de desvelar o mecanismo do funcionamento intelectual e o processo de transição entre diferentes estádios do desenvolvimento ao longo da vida do sujeito.

Portanto, é pertinente que toda e qualquer possibilidade de novas coordenações em relação ao processo de construção do número seja observada.

Todos os sujeitos tinham noção do que era um colar e o que significava e qual era a utilidade daquelas bolinhas no recipiente: “são pérolas, para botar num colar”, “perai, tem que usar um fio de náilon, depois pegar um isqueiro, queimar as pontas do fio de náilon e depois colocar as pérolas para fazer o colar”.

Destacamos ainda o processo de antecipação presente na resposta do sujeito cinco, sujeito do Grupo A. Ele chamou atenção quando antecipou toda a proposta da atividade, descrevendo-a: “Tu vai colocar um monte de pérolas aqui nesse e aqui nesse e depois outro tanto nesse outro copo aqui, né?”. Observa-se que provavelmente o sujeito lembrou e estabeleceu relações com a experiência anterior que havíamos feito com o líquido.

Observamos que alguns sujeitos do Grupo B apresentaram condutas superiores em relação aos sujeitos do Grupo A. No Grupo B, tínhamos quatro sujeitos: dois permaneceram na primeira fase (ausência de conservação), e os outros dois forneceram resultados característicos da segunda fase chamada de início de conjuntos permanentes e da terceira fase, chamada de conservação necessária. O sujeito nove na segunda fase, nessa técnica, teve suas oscilações. A princípio avaliou as quantidades de uma forma unidimensional, dependente das relações de percepção (quantificação bruta), e em seguida as coordenações construíram entre si as relações perceptuais: “Deixa eu ver, nesse aqui (A1) tem um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze, treze, quatorze, e nesse aqui (A2) tem um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze, treze, quatorze – tá certo”. Ele realizou a contagem, mas não a sustentou quando as pérolas foram passadas para outro recipiente. Rangel (1987, p. 154) diz que: “Para que a correspondência biunívoca e recíproca nome-

objeto se efetive, a criança terá de utilizar tanto a relação simétrica, quanto as assimétricas”. Coll et al. (2004) afirmam que o sujeito que apresenta uma deficiência intelectual apresenta um maior déficit em generalizar, transferir e aplicar estratégias já aprendidas em situações novas. Diante da mudança na proposta e no questionamento, o sujeito se desorganiza e já não sustenta mais aquela contagem que antes parecia tão segura.

Segundo Piaget e Szeminska (1971, p. 59-60), o sujeito que se encontra na segunda fase apresenta reações que:

Com efeito, embora tenha acabado de efetuar ele próprio a correspondência termo a termo, o sujeito, considerando a coleção total, não pode impedir-se de supor, como no decurso da primeira fase, que todo o aumento de altura (ou de largura, etc.) acarreta uma variação da quantidade como tal.

Na seriação, com base nas respostas dos sujeitos, observou-se diferenças em todos os do Grupo A e do Grupo B. A resposta do sujeito cinco se sobressaiu entre as dos sujeitos de seu grupo em função de ter realizado a contagem e a seriação de três elementos.

O sujeito cinco demonstrou da seguinte forma: “Um, dois três, do menor para o maior. Pronto”. Mesmo estando na primeira fase, que equivalente à fase da ausência da seriação, o sujeito realizou a contagem até 10. Ele conseguiu estabelecer a contagem dos bastões, mas não fez a organização do maior ao menor com os 10 bastões – conseguiu com três. Piaget e Inhelder (2009, p. 76), após uma série de investigações em que descrevem resultados instrutivos, dizem que:

O primeiro dos resultados obtidos é que os sujeitos apresentam, com significativa regularidade, um desenho correspondente ao seu nível operatório (pares, pequenas séries não coordenadas, ou III IIIII etc.) e não à configuração apresentada. Em outras palavras, parece, neste exemplo que a memória faz predominar o esquema correspondente ao nível da criança: a lembrança – imagem apoia-senense esquema e não no modelo perceptivo.

Essas relações entre os bastões que ocorreram com os oitos sujeitos dos dois grupos, em que realizaram pares, trios e a sequência com quatro quartetos, não foram realizadas por tentativas de erro e acerto. Essas reações ocorreram de forma intuitiva. Pode-se pensar na hipótese de que essas ações intuitivas em pequenos avanços façam parte dos primórdios do movimento de transição para a segunda fase.

A segunda fase é caracterizada por Piaget e Szeminska (1971) como uma fase homogênea, em que a criança chega à seriação por tateio e erros e acertos; há uma dificuldade:

A dificuldade da criança em traduzir a posição em números assim que as séries são desfeitas, é, portanto, muito comparável àquela que experimenta para intercalar elementos novos quando as séries estão concluídas, enquanto sua facilidade em seriar bastões numa fileira intuitiva (PIAGET; SZEMINSKA, 1971, p.190).

Segundo Nogueira (2007), é na segunda fase que o sujeito, após tentativas, resolve situações pelo processo de seriação, mas elas ainda permanecem intuitivas e perceptivas. Nessa fase, o sujeito consegue dispor os elementos em uma série.

Assim, há diferentes condutas que fazem parte de todo o processo de desenvolvimento do sujeito em relação ao número, mesmo tendo apresentado ausência de seriação. Apenas dois sujeitos, dentre os dez casos investigados, não apresentaram nenhuma série, seja duplas, trincas, quartetos, etc. Os demais sujeitos demonstraram algumas dessas relações de ordem, e um apresentou a seriação completa com 10 bastões.

O número será alcançado pelo sujeito através das conexões de seriação e inclusão de classes. O sujeito necessita de experiências concretas para conseguir realizar suas ações. As diferentes técnicas utilizadas por Piaget e Szeminska (1971) levaram a essa conclusão. Na primeira fase, o sujeito não alcança a correspondência termo a termo, nem a equivalência. Na segunda fase, o sujeito estabelece a correspondência termo a termo, mas quando se modifica o alinhamento a equivalência durável desaparece. Na terceira fase, temos a conservação necessária e o sujeito tem mais segurança para dar suas respostas com a reversibilidade do pensamento.

No caso da seriação, como já mencionado anteriormente, um sujeito fez apenas dois montes sem contagem; sete sujeitos, de ambos os grupos, utilizaram a contagem como estratégia para responder o que estava sendo solicitado; dois separaram os bastões em duas coleções, maiores e menores; e três utilizaram o processo de tentativas para fazer a série desejada, apenas um com a contagem.

O sujeito oito foi um dos sujeitos que começou a realizar a atividade com os bastões por tentativas de erros e acertos para ter a seriação satisfatória: “Não, peraí, vou colocar acho esse aqui, e esse aqui, agora esse, agora tá”. No decorrer dessas idas e vindas, o sujeito não conseguiu seriar corretamente, ficou em dúvida em diversos momentos, trocava os bastões de lugar, acrescentava ou tirava outro tanto. Realizou algumas vezes esses movimentos, demonstrando entender que não estava realizando a seriação com todos os 10 bastões. Ao analisar a distribuição dos bastões, o sujeito oito ficou confuso e finalizou sem seriação.

A passagem para a seriação passará por esse processo de ensaio e erro. Quando o sujeito se dá conta que poderia colocar um bastão em vez de outro, acredita-se que cada vez mais se aproxima do êxito na sua seriação.

A diferença mais marcante entre todos os sujeitos do Grupo B foram os resultados apresentados pelo sujeito dez, que se encontrava na terceira fase da conservação da quantidade descontínua e na seriação, em que temos a chamada conservação necessária. O sujeito dessa fase responde com mais segurança e apresenta reversibilidade de pensamento: “Tem a mesma quantidade de pérola, e tu foi dividindo em copos, e o comprimento vai ser o mesmo, e a quantidade vai ser a mesma, igual”. A mesma fase foi observada na técnica de seriação, quando o sujeito foi convidado a formar uma escada e a fez com certeza: “Fiz do maior para o menor”. Ele identificou os bastões e se deu conta de que a experimentadora havia pedido do menor para o maior e ele o fizera o contrário. Apresentou uma série estável no relacionamento entre os bastões.

Essa construção elaborada pelo sujeito dez foi realizada por tentativas para construir a seriação operatória dos bastões. Piaget e Inhelder (2009, p. 93) afirmam que:

Um método sistemático que consiste em procurar por comparações de duas em duas, primeiro o elemento menor dos que ficaram etc. Nesse caso, o método é operatório, porque um elemento qualquer E é compreendido de antemão como simultaneamente maior do que os precedentes (E < D. C. B. A) e menor do que os seguintes (E < F, G, etc.) o que é uma forma de reversibilidade por reciprocidade.

No jogo da trilha, foram observadas diversas respostas na proposta oferecida para os sujeitos. Como esclarecem Nunes *et al* (2005, p. 73): “O jogo facilita a introdução de outras maneiras de formular a pergunta para que os alunos [os sujeitos] verifiquem suas respostas”. No Grupo A, as respostas do sujeito cinco, continuaram chamando atenção, pois identificou o número maior e o menor na contagem do dado, informando o numeral que estava nas casas que iríamos percorrer.

O sujeito seis, também identificou o maior e o menor no dado, mas suas atitudes foram diferentes do sujeito cinco e de todos os demais sujeitos desse grupo. O sujeito seis, logo de início reconheceu o menor e o maior: “Eu [começo], sora, porque eu tirei um, dois, três, quatro, cinco, seis”. Quando foi solicitado que identificasse a casa em que estava e seu número, respondeu corretamente, mas em outros momentos demonstrava insegurança: “Deixa eu ver, esse é o dois, esse é o quatro, vinte e quatro?”, “caí no dois e no nove, vinte e nove, será?” e assim sucessivamente. O sujeito seis, apesar de mostrar insegurança em seus

resultados, solicitando uma aprovação para seguir em frente, respondeu a todos os questionamentos de acordo com suas possibilidades.

Mantoan (1997, p.22) esclarece que “quanto maior o retardo do ponto de vista intelectual, maior é a dificuldade de coordenar esquemas de ação conhecidos, de descobrir e criar novos, para atingir objetivos desejados, resolver situações problemas”. Sabemos também que, embora todos os sujeitos do Grupo A apresentem idades de nove a 14 anos e sejam não conservadores, eles variaram bastante quanto à noção de número. Coll *et al.* (2004, p. 97) afirmam que:

A importância da idade se reduz consideravelmente quando a maturação é entendida como disposição mais do que como desenvolvimento biológico, já que então, por serem relevantes às condições, ampliam-se os períodos em que devem ser realizadas as aprendizagens, às vezes até extremos em que a idade praticamente deixa de ser importante.

A contagem dos elementos que o sujeito realizou ao observar o dado implica também uma forma de cálculo, de adição. Piaget e Szeminska referem-se à adição como uma operação reversível, e isso foi observado quando os elementos eram agrupados em um todo, direcionando o sujeito a qualquer operação, com reversibilidade completa.

Todos os sujeitos da pesquisa realizaram a contagem do dado. Alguns perceberam quantas casas do jogo deveriam percorrer alguns até identificaram alguns números maiores de vinte, mas logo depois não sustentavam essas referências em suas respostas. Essas condutas são coerentes com a valorização da contribuição da contagem para a gênese do número. Nogueira (2011) examinou essa questão e concluiu que, embora não defendida explicitamente por Piaget e Szeminska (1971), a contagem faz parte das condutas de resposta nas diferentes técnicas usadas: “[...] fundamentando apenas na teoria de piagetiana, podemos considerar que a contagem desempenha um papel importante na construção do conceito do número e assim, tanto as atividades lógicas como as numéricas [...]” (NOGUEIRA, 2011, p.69).

Anteriormente, a pesquisa realizada por Gelman e Gallistel (1978) mostrou que há três princípios fundamentais de como contar. O primeiro princípio está relacionado ao início da correspondência termo a termo, quando o sujeito deve contar um objeto de cada vez. O segundo refere-se à ordem constante: “[...] sempre que contamos devemos produzir nomes de números na mesma ordem a cada vez” (GELMAN; GALLISTEL, 1978, p. 37). O terceiro princípio está ligado à forma com que o sujeito decide o número real de elementos do

conjunto de objetos sendo contados, isto é, o total de objetos corresponderá ao último número da contagem que está sendo feita pelo o indivíduo (NUNES *et al.*, 1997).

Com relação aos sujeitos do Grupo B, destacamos as respostas dos sujeitos dez, nove e sete—os sujeitos dez e nove por terem entendido a proposta do jogo e terem coordenado suas ações com cautela e entendimento, e o sujeito sete por ter relacionado ao valor 60, que sinalizava a chegada do jogo, com a idade de seu pai.

O sujeito dez, durante as demais técnicas, demonstrou estar na terceira fase, já o sujeito nove oscilou nas técnicas descritas anteriormente, mas no jogo da trilha conseguiu se superar. Macedo (1997) diz que existem duas características importantes em um jogo, e a primeira envolve a possibilidade de proporcionar para a criança outra forma de conhecimento de maneira lúdica, com os processos simbólicos e operatórios.

O sujeito dez envolveu-se e conseguiu responder satisfatoriamente em todas as situações do jogo. Logo no início da proposta, afirmou: “gosto de jogar jogo da velha”, “jogo da velha tem mais estratégia, tem que pensar”, “o maior é o seis”. Nunes *et al* (1997, p. 43) dizem que: “Se a criança vê que a contagem é o modo de trabalhar uma solução para um problema específico, podemos estar razoavelmente seguros de que ela demonstrou uma compreensão do sistema que a ajudou”.

Seguimos jogando sem dificuldade, o sujeito identificava seu dado, entendia bem o movimento de seu pino, identificava os números, conforme ia passando nas casas, falando em voz alta e realizando a contagem. Segundo Piaget e Szeminska (1971), do ponto de vista aditivo, existem termos referentes à combinação de classes, tais como “um”, “nenhum”, “alguns” e “todos”, que se revestem de uma significação quantitativa evidente.

Com relação às respostas trazidas pelo sujeito nove, observou-se uma explicação coerente diante do questionamento sobre o que seria uma trilha. Sua resposta foi interessante do ponto de vista de localização, memória visual e até mesmo de sequência referente aos lugares em que passou até chegar à escola: “Minha mãe me traz. Pra começo de conversa, eu venho por um caminho, eu venho, venho, venho, aí eu chego, passo pela casa da N, passo pela locadora, passo pelo salão, passo pelo outro salão, passo por um prédio, depois tem a creche, depois tem o colégio”. Kamii (1997) aponta que a finalidade, ao ensinar o número, é que este seja coordenado em diversos momentos. Segundo a autora:

O objetivo de ensinar o número é o da construção que a criança faz da estrutura mental de número. Uma vez que esta não pode ser ensinada diretamente, o professor deve priorizar o ato de encorajar a criança a pensar ativa e autonomamente em todos os tipos de situações. Uma criança que pensa ativamente a sua maneira, incluindo quantidades, inevitavelmente constrói o número (KAMII, 1997, p.41).

O sujeito nove também buscou outras relações durante o jogo, como: “tem um jogo desses no Facebook que é bem assim. É bem parecido assim”. Acreditamos que a familiaridade com o jogo e as relações que conseguiu realizar possibilitaram-lhe o êxito no jogo da trilha.

Nunes *et al.* (2005) trazem uma ideia referente à relação da matemática com o cotidiano da criança que, do ponto de vista da ação, demonstra ser compatível com o estudo realizado em 1971 por Piaget e Szeminska, quando relacionam as brincadeiras com as trocas naturais de objetos.

Embora o sujeito sete não tenha identificado todos os numerais solicitados verbalmente e tenha se atrapalhado ao realizar a contagem casa a casa no tabuleiro, concluiu o jogo realizando uma relação até então não percebida por ela: “Tu sabia que o pai vai fazer sessenta anos?”. No início da proposta do jogo, realizou-se uma conversa informal referente às regras do jogo, que iniciava no um terminava número sessenta. Durante o processo descontraído do jogo, o sujeito sete observou a chegada e, provavelmente, foi nesse momento que realizou essa coordenação.

A análise dos dados mostra que os sujeitos ainda têm um longo caminho a percorrer, que necessitarão de experiências práticas e ações concretas para conseguir realizar suas reflexões e reflexionamentos e que o número só será alcançado pelo sujeito através das conexões de seriações e inclusão de classes.

Segundo Rangel (1987, p. 162), “somente quando a quantidade total for numérica por uma coordenação operatória de cardinalidade e de ordenação (assegurada pela síntese da classe e da série) é que a invariância do número será concebida pela criança”. Piaget e Inhelder (2009, p. 95) afirmam que “não se poderá, naturalmente, falar em números operatórios enquanto não se houver constituído uma conservação dos conjuntos numéricos independentes dos arranjos especiais”.

Em suma, a pesquisa chegou aos seguintes resultados:

A oito dos dez sujeitos situa-se na primeira fase, de não conservação, ignorando a quantidade total ou multidimensional. No Grupo B, um sujeito atingiu, em uma das técnicas, a segunda fase, chamada de início de conjuntos permanentes, e outro atingiu a terceira fase, chamada de conservação necessária.

Houve diferenças interessantes na linguagem dos sujeitos, que variou de uma ênfase em aspectos perceptivos e figurativos dos materiais comparados para o uso de termos que remetiam à quantidade de água e aos transvasamentos.

A observação dos sujeitos com déficit intelectual sobre a noção do número mostrou comportamentos distintos nos processos de: relacionar a forma dos recipientes e a quantidade de elementos; compreender as modificações que foram realizadas tanto nas quantidades contínuas como nas descontínuas; iniciar a distinção entre quantidade e qualidade; estabelecer relações simétricas e relações assimétricas no início da quantificação; construir as relações perceptuais; desenvolver possibilidades de novas coordenações; fazer antecipações; realizar a contagem e ter possibilidades de compreendê-la.

Observou-se que as dificuldades de compreender a contagem e a reversibilidade trouxeram problemas, mas, por outro lado, o fato dos sujeitos terem conseguido jogar, mesmo que com limitações e ajuda, remete às afirmações de Inhelder, Cellérier e colaboradores (1996) em relação às micro gêneses cognitivas, especificamente na investigação “Reconstruir a mesma quantidade, como fazem as crianças pequenas?”. Essa investigação teve a finalidade examinar como sujeitos entre quatro e sete anos resolvem situações-problemas. Eles concluem que as crianças, mesmo tendo conhecimentos numéricos restritos, inventaram meios acertados para aperfeiçoar suas respostas, utilizando os conhecimentos de números baixos e o que sabiam sobre espaço e ritmo para construir grandes quantidades sem necessitar compreender a contagem.

A relação da matemática com o cotidiano, do ponto de vista da ação, foi mais um ponto que se mostrou relevante para os sujeitos da pesquisa. Eles usaram esquemas práticos e estruturas prévias para assimilar novos objetos. Fizeram relações a partir de conhecimentos anteriores para enfrentar as tarefas e para interpretar os problemas.

As necessidades afetivas desses sujeitos se expressaram na importância do vínculo estabelecido com a pesquisadora e no gosto pela realização das tarefas além da busca de êxito imediato.

É fato que as técnicas de conservação, classificação e seriação são utilizadas em muitos estudos para a investigação de como acontece a construção do número. Os dados fornecidos pelo jogo da trilha, nesta pesquisa, completaram significativamente o entendimento das condutas dos sujeitos com deficiência intelectual.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As crianças, de maneira geral, podem saber contar aparentemente sem ter feito relação alguma com a noção de quantidade. O processo de construção do número em crianças e adolescentes tem mobilizado estudos e investigações pela sua importância no contexto diário.

O foco desta pesquisa é entender como está constituída a noção do número em sujeitos com déficit intelectual, verificada através de provas piagetianas e relações com aprendizagem escolares e suas relações estabelecidas com o número.

A intenção do trabalho é responder como os sujeitos com Necessidades Educacionais Especiais, especificamente crianças com déficit intelectual, desenvolvem a noção do número. Considerando a teoria, esse processo é semelhante ao que acontece com as crianças ditas normais. Porém, de acordo com os resultados da pesquisa, a maneira como isso irá acontecer e as condições que oportunizarão o crescimento dos sujeitos, permanecem em aberto para novas investigações. Por exemplo, se poderá pesquisar longitudinalmente os avanços das crianças que recebem apoio na SIRS durante um ano escolar, buscando as estratégias usadas para resolver problemas com numerais e sua quantificação e as mudanças ocorridas nessas estratégias durante esse ano. Nogueira (2007, p. 238) afirma que:

[...] as atividades numéricas e as de caráter lógico podem e devem ser realizadas sincronicamente. Isto significa levar em conta as competências numéricas iniciais dos alunos, lembrando que, mesmo sem ter completado a construção do número, a criança pode empregá-lo parcialmente e deve ser estimulada a usar seus conhecimentos e discutir com seus pares os resultados encontrados.

Não se pode generalizar os resultados desta pesquisa, afirmando que todas as crianças com déficit intelectual encontraram-se na fase da não conservação. Porém, 9 dos 10 sujeitos investigados estão nessa fase. A observação feita em cada caso permite pensar que as diferenças constatadas podem ser significativas para o estudo da transição para a fase seguinte. Acreditamos que compreender a noção do número nas crianças e adolescentes com déficit intelectual é uma condição importante para o planejamento do trabalho de adaptações individuais e seu acompanhamento na escola inclusiva.

O fato de pesquisar usando as técnicas descritas por Piaget e Szeminska (1971), que são amplamente discutidas na literatura, facilitou o aprendizado da pesquisadora para o diálogo com os entrevistados no uso do método clínico e para a interpretação dos seus resultados. A experiência com o jogo da trilha – no qual os sujeitos, que até então não

estavam estabelecendo quantificações estáveis nas técnicas piagetianas propostas, puderam realizar o cálculo dos elementos do dado, a contagem das casas e fizeram algumas relações entre os números encontrados e situações de seu cotidiano – sugere que novas investigações realizadas com esse e outros jogos lúdicos possibilitarão ao pesquisador obter dados interessantes para o problema em questão.

As três questões importantes que estiveram presentes nesta pesquisa são, como dito anteriormente: a forma que as crianças aprendem o número, especificamente os sujeitos com déficit intelectual; quais as relações e as estratégias que os sujeitos com déficit intelectual que já apresentam uma trajetória escolar, estabelecem ao resolver questões sobre a noção do número; e como os sujeitos que apresentam ausência de conservação nas técnicas de conservação contínua, conservação das quantidades descontínuas e na técnica de seriação lidam com noções importantes para vida diária em relação ao número.

Os resultados apontam que nove dos dez sujeitos desta pesquisa não conservaram a quantidade. Porém, notamos, através da análise feita, que alguns deles relacionaram numerais com experiências do seu cotidiano. É evidente que com uma breve investigação não poderíamos afirmar que essas relações com o número em sua rotina estejam totalmente adequadas, mas, por outro lado, não podemos descartar a resposta dada pelos sujeitos quando utilizaram o número em outras situações do dia a dia de maneira correta. Cabe, então, pensar em novas investigações que acompanhem as trajetórias desses sujeitos com déficit intelectual em âmbitos diversos, não somente na instituição escolar.

Nesta pesquisa trabalhamos com o referencial da Epistemologia Genética e, portanto, a pesquisa e os resultados têm suas possibilidades e limites definidos dentro desse programa de pesquisas. Sabemos, por outro lado, que o tema também tem sido investigado em outras perspectivas teóricas. Assim, é importante lembrar, para estudos e produções futuras, a contribuição de outros pontos de vista que possam ser relacionados com a investigação feita. Por exemplo, podemos perguntar como a psicologia cognitiva e a neurociência poderão contribuir para o estudo do tema.

REFERÊNCIAS

ARANHA, M. S. F. **Educação Inclusiva – Referenciais para a construção de Sistemas Educacionais Inclusivos: a escola**. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 1994/2004. v. 3.

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento / 2º edição** – Porto Alegre: Penso, 2012, (2001).

BENITES, Letícia Neutzling. **Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e processos inclusivos : trajetórias de alunos com necessidades educativas especiais**. Dissertação de Mestrado- Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação./ Porto Alegre, 2006.

BONFIM, Regina Andréia Fernandes. **Aquisição de conceitos numéricos na sala de recursos: relato de uma pesquisa de intervenção**. 2005. 3v. 207p. Dissertação (Mestrado em Psicologia — Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

BOSSA, Nádia. **A psicopedagogia no Brasil**. 2º. ed. Porto alegre: Artmed, 2000.

BRABO, Gabriela Maria Souza. **Avaliação inicial do aluno com deficiência mental na perspectiva inclusiva**. 2007. 1v. 128p. Dissertação (Mestrado em Educação) —Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BRASIL. Câmara de Educação Básica. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº. 2, 11 de setembro de 2001. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 set. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Decreto n. 3298 de 20 de dezembro, 1999. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 dez. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Especial. Declaração de Salamanca. In: _____. **Subsídios para organização e funcionamento de serviços de educação especial**. Brasília: MEC- SEESP, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica**. Brasília: MEC - SEESP, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **Avaliação para identificação das necessidades educacionais especiais**. Brasília: MEC - SEESP, 2002.

BRASIL. Presidência da República. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez. 1996.

BRASILIA. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, n. 9394 de 20 de dezembro de 1996. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 dez. 1996.

BRUM, Fernanda Zorzi. **O conceito de ação em Piaget e o processo de ensino-aprendizagem de matemática**. 2005. 1v. 107p. Dissertação (Mestrado em Educação)— Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiás, 2005.

BURGO, Ozília Geraldini. **O ensino e a aprendizagem do conceito de número na perspectiva piagetiana**: uma análise de concepção de professores da educação infantil. 2007. 1v.181p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática)— Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

CARVALHO, Rosita E. **Escola inclusiva**: a reorganização do trabalho pedagógico. 3. ed. Porto Alegre: Meditação, 2010.

CHINALIA, Fabiana. **Relações pedagógicas no contexto escolar inclusivo**: um olhar sobre a deficiência mental. 2006. xx f. Dissertação (Mestrado em ??)— Universidade Metodista de Piracicaba, Cidade, 2006.

COLL, César MARCHESI, Álvaro e PALACIOS, Jesus. **Desenvolvimento psicológico e educação/ 2º edição** – Porto Alegre: Artmed, 2004.

DELVAL, Juan. **Introdução à prática do método clínico**: descobrindo o pensamento das crianças. Porto Alegre: Artmed, 2002.

DORNELES, Beatriz Vargas. **Uma perspectiva histórica da aprendizagem**. Revista Pátio, Porto Alegre Artmed, v. 4, n. 16, Ano IV, nº 16 Fev/abril, 2001.

ESCÓRCIO, Daniela Coutinho Moraes. **A integração entre o professor e aluno com deficiência intelectual em escola inclusiva**: um estudo de caso. 2008. 1v.123p. Dissertação (Mestrado em Educação) — Fundação Universidade do Piauí, 2008.

FARIAS, Stela Maris Vaucher. **A gênese do espaço projetivo e as interações sociais no jogos de regras e de construção**. 2006. Dissertação de Mestrado.

FERREIRA, Loriane de Fátima. **Estratégias de aprendizagem do aluno de 5º série na resolução problemas**. 2007. 2v.125p. Dissertação (Mestrado em Educação)— PONTIFÍCIA Universidade católica do Paraná. 2007.

FONSECA, Vitor. **Introdução às dificuldades de aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

FONSECA, André Augusto da. **O ensino de história e a formação para a democracia**. 2006. Dissertação de Mestrado.

GALLEGO, Andréa Bonetti. **Adolescência e moralidade: o professor que faz a diferença**. 2006. Dissertação de Mestrado.

GELMAN, R. & GALLISTEL, C. **The Child's Understanding of Number**. Cambridge, MA. Harvard University Press, 1978.

GOLBERT, Clarissa Seligman. **Matemática nas séries iniciais: o sistema decimal de numeração**. Cidade: Editora, 2011.

GOLBERT, Clarissa. **Novos rumos na aprendizagem da matemática**. Porto Alegre: Mediação, 2002.

HAIASHIDA, Keila Andrade. **Contribuição dos jogos na formação do conceito de número**. 2004. 2v.135p. Dissertação (Mestrado em Educação)—Universidade Federal do Ceará, 2004.

HOUDÉ, Oliver, MELJAC, Claire. **O espírito Piagetiano: Homenagem internacional a Jean Piaget**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

INHELDER, Barbel. **Le diagnostic da raisonnement chez lês débilesmeniaux**. 3°. ed.:Delachaux ET Niestlé ESF, 1963/ 1973.

INHELDER, Barel, CELLÉRIER, Guy atel. **O desenrolar das Descobertas da Criança: um estudo sobre a microgênese cognitivas**. Porto Alegre: Artmed. 1996.

JUSTO, JuttaCorneliaReuwsaat. **Mais... ou menos...?** A construção da operação da subtração no campo conceitual das estruturas aditivas. 2004. 1v. 134p. Dissertação (Mestrado em Educação)— Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

KAMII, Constance. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para atuação junto a escolares de 4 a 6 anos**. 21. ed. Campinas: Papirus, 1996.

LAGO, Mara. **Autismo na escola: ação e reflexão do professor**. 2007. 1v. 167p. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

LEITE, Silvia Porto Meirelles. **A interdisciplinaridade na ação de projetar ambientes virtuais de aprendizagem: o caso dos projetos do NUTED/UFRGS**. 2008. Tese de Doutorado.

LINCH, Jaqueline Picetti. **Movimentos de exclusão escolar oculta**. 2002. Dissertação de Mestrado.

LUIZ, Elisete Adriana José. **Conceitos lógicos-matemático e sistema tutorial inteligente: uma experiência com pessoas com Síndrome de Down**. 2008. 1v 153p.. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)— Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2008.

MACEDO, Lino de. PETTY, Ana Lúcia Sicoli, PASSOS, NorimarChriste. **Quatro cores, senha e dominó: oficinas de jogo em uma perspectiva construtivista e**

psicopedagógico/Lino de Macedo, Ana Lúcia SícoliPetty, NorimarChriste Passos. –São Paulo: Casa do Psicólogo e Educação.

MACHADO, Rita de Cássia Madeira. **Desempenho matemático, problemas matemáticos aditivos e memória de trabalho:** um estudo com alunos de 4 série do ensino fundamental. 2010. 1v. 103p. Dissertação (Mestrado em Educação)— Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. **O direito à diferença na igualdade dos direitos:** questões sobre a inclusão escolar de pessoas com deficiência: Fundação Pró-Inclusão, 2002. [Texto não publicado].

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Ser ou estar, eis a questão. Uma tentativa de explicar o déficit intelectual.** Integração, ano 5, n° 13, Brasília/DF. Ministério da Educação e do Desporto/ Secretária de Educação Especial,1994.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. Peculiaridades e semelhanças entre normais e deficientes faces aos processos de desenvolvimento mental. Temas sobre desenvolvimento, v. 5, jul./ago. 1995.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. **Ser ou estar; eis a questão:** explicando déficit intelectual. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

MANTOAN, Maria Tereza Eglér. **Todas as crianças são bem vindas à escola.** São Paulo: UNICAMP, 2003. [Texto escola Inclusiva. Educação para todos.

MANTOAN, M. I. E. **Todas as crianças são bem vindas à escola.** [Campinas]: UNICAMP, Rev. Bras. Ed. Esp., Marília, Jan.-Abr. 2004, v.10, n.1, p.43-58. [2000].

MANTOAN, M. I. E. **Caminhos pedagógicos da Educação Inclusiva.** In: GAIO, Roberta; MENEGHETTI, Rosa G. Krob (Org.). Caminhos pedagógicos da educação especial. 2°. ed. Petrópolis- RJ: Vozes, 2004,

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: o que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2006.

MANTOAN, M. I. E. **O direito de ser, sendo diferente, na escola.** In: RODRIGUES, D. Inclusão e educação: doze olhares sobre a educação inclusiva. São Paulo: Summus, 2006.

MANTOAN, M.T.E. **A solicitação do meio escolar e a construção das estruturas da inteligência no deficiente mental: uma interpretação segundo a teoria do conhecimento de Jean Piaget.** (Tese de Doutorado). Campinas: Faculdade de Educação – UNICAMP,1991.

MAZZOTTA. Marcos J. S. **Educação especial no Brasil:** história e políticas públicas. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

MONTEIRO, Maria Rosangela Carrasco. **Todos os alunos podem aprender: a inclusão de alunos com deficiência no III Ciclo a inclusão de alunos com deficiência no III Ciclo.**2010. 1v.168p. Dissertação (Mestrado em Educação)— Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MUNHOS, Airton Tadeu Barros. **Inclusão escolar de pessoas com deficiência intelectual-mental:** estudo das pesquisas em teses e dissertações produzidas por programas de psicologia e de educação (com concentração em psicologia) no Brasil-2002 à 2006.2009. 1v.121p. Tese (Doutorado em Psicologia da Educação)— Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius.**Classificação seriação e contagem no ensino do número: um estudo de epistemologia genética.** Marília: Oficina Universitária Unesp, 243p. 2007.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **O desenvolvimento das noções matemáticas na criança e seu uso no contexto escolar:**o caso particular do número. 2002. 1v. 268p. Tese (Doutorado em Educação)— Faculdade de Educação, Universidade Estadual de São Paulo, Marília, 2002.

NOGUEIRA, Mario Lucio de Lima. **Legislação e Políticas Públicas em Educação Inclusiva.** Curitiba: IESDE BRASIL, 2004.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **O desenvolvimento das noções matemáticas na criança e seu uso no contexto escolar:** o caso particular do número. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, UNESP/ Marília, SP, 2002./ Artigo : Jean Piaget no século XXI, escritos de epistemologia e psicologiaa genéticas – Marilía: 2011.

NUNES, Teresinha et al. **Crianças fazendo matemática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, Teresinha et al. **Educação matemática 1:** números e operações numéricas. São Paulo: Cortez, 2005.

NUNES, Teresinha et al. **O método clínico usando os exames de Piaget.** São Paulo, Cortez Editora. 1989.

NUNES, Teresinha et al. **Aprender Pensando:** Contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação. Petrópis: Vozes,1995.

ORTIZ, Elenice Campos. **O jogo como facilitador na construção do número pela criança.** 2005. 1v.130p. Dissertação (Mestrado em Educação)— Universidade Braz Cubas - semiótica, tecnologias de informação e educação Mogi das Cruzes, 2005.

PESSOTTI, Isaias. **Deficiência mental:** da superstição à ciência. São Paulo: T. A. Queiroz; USP, 1984.

PIAGET, Jean. **A construção do real na criança**. São Paulo: Ática, 1996.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1971.

PIAGET, Jean. **Epistemologia Genética**. São Paulo: Melhoramentos; Edusp, 1978.

PIAGET, Jean. **Nascimento da inteligência**.ed.org.1936, Delachaux&Niestlé S.A. Título original: La naissance de l'intelligence chez l'énfant. 1.a edição: Outubro de 1986.

PIAGET, Jean. **Seis Estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 25º Ed.2012.

PIAGET, Jean. Prefácio. In: BATTRO, Antônio. **Dicionário terminológico de Jean Piaget**. São Paulo: Pioneira, 1978.

PIAGET, Jean. **Problemas de epistemologia genética**. Lisboa: Dom Quixote, 1983 (Ed.org.1972).

PIAGET, Jean; GRÉCO, Pierre. **Aprendizagem e conhecimento**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

PIAGET, Jean; INHELDER, Barbel. **A psicologia da criança**. 4. ed. Rio de Janeiro. Difel, 2009.

PIAGET, Jean; INHELDER, Barbel. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, (Ed.org.1941),1999.

PIAGET, Jean; SZEMINSKA, Alina. **A gênese do número da criança**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1971.

PIAGET, Jean ; Julián de Ajuriaguerra ; F. Bresson ; Paul Fraisse ; B. INHELDER ; P. Oléron. Texto impresso. “ **Observaciones acerca de los aspectos operativos y figurativos Del pensamiento em ninos disfásicos**”. Buenos Aires, Proteo. 1967 \ 1969. 222

PIEROSAN, Maristela Rates. **Classe social e sujeito histórico: a aprendizagem de história no ensino fundamental**. 2008. Dissertação de Mestrado.

PINHEIRO, Flávia Isaía. **Piaget e as histórias: uma aproximação possível para alfabetizar letrado**. 2004. Dissertação de Mestrado.

RANGEL Ana Cristiana Souza. **A educação matemática e a construção do número pela criança: uma experinecia na 1ª série em diferentes contextossócios-economicos** – Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação, 1987.

RESOLUÇÃO, CNE/CEB 4/2009. Diário Oficial da União, Brasília, 5 de outubro de 2009, Seção 1, p. 17.

RODRIGUES, Thiago Donda. **A etnomatemática no contexto do ensino inclusivo: possibilidades e desafios.** 2008. 1v.138p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática)— Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2008.

ROSA, Suely Pereira da Silva. **Fundamentos teóricos e metodológicos da inclusão.** Curitiba: IESDE, 2003.

ROSSETTO, Maria Célia. **A construção da autonomia na sala de aula: na perspectiva do professor.** 2005. Dissertação de Mestrado.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão – Parte 2.** Revista Nacional de Reabilitação, ano X, n. 58, set./out. 2007.

SAUTER, Danielle Kayser. **Educação para a paz nas aulas de matemática, é possível.** 2007.1v. 134p. Dissertação (Mestrado em Educação) — Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SANTOS, Sandra Jaqueline Salvador do. **As interações entre supervisores e professores em escola da Rede Municipal de Porto Alegre.** 2005. Dissertação de Mestrado.

SILVA, João Alberto. **Modelos de significação e pensamento lógico-matemático: um estudo sobre a influência dos conteúdos na construção da inteligência.** 2009. 1v. 167p. Tese (Doutorado em Educação)— Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SILVA, Karla Fernanda Wunderda. **Inclusão escolar de alunos com deficiência mental: possíveis causas do insucesso.** 2007. 1v. 129p. Dissertação (Mestrado em Educação)— Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SILVA, Márcia Cristina Amaral. **A escrita numérica por crianças surdas belingues.** 2008. 1v. 226p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática)— Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

SILVA, Maria Bernadete Sorato. **Aprendizagem, desenvolvimento humano e deficiência mental.** 2006. 1v.116p. Dissertação (Mestrado em Educação)— Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2006.

SIQUEIRA, Benigma Alves. **A inclusão de crianças deficientes mentais no ensino regular: limites e possibilidades de participação em sala de aula.** 2004.1v.103p. Dissertação (Mestrado em Educação: história, política, sociedade — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

TEZZARI, M. L. "A SIR chegou..." **Sala de Integração e Recursos e a Inclusão na Rede Municipal de Ensino em Porto Alegre.** 2002. 182f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002. [[Links](#)]

TEZZARI, Mauren, BAPTISTA, Claudio. Vamos brincar de Giovani? In: Baptista, Claudio Roberto Baptista, Bosa, Cleonice (Org.) Autismo e Educação. Reflexão e propostas de intervenção. POA. Artes Médicas, P. 146, 2002.

TRIVINOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo:Atlas,1º ed.1987/ 2009.

ZASLAVSKY, Susana Schwartz. **Aprendizagem de história e tomada de consciência das relações espaço-temporais**. 2003. Dissertação de Mestrado.

KAMII, Constance. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget por atuação junto a escolares de 4 a 6 anos..** Campinas: 21º ed. Papirus.1996/ 1987..

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3º. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

WWW.pt.wiktionary.org. Acesso dia 30.01.2013.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - Termo de Autorização para o diretor da escola.

A mestranda Mariângela Pozza Homem, vinculada ao Programa de Pós- Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, orientada pela professora Doutora Maria Luiza Becker vem solicitar autorização para realizar a pesquisa intitulada “NOÇÃO DO NÚMERO EM ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA REDE REGULAR DE ENSINO: A QUESTÃO INTELECTUAL”.

Esse projeto tem por objetivo compreender o processo do desenvolvimento da construção do número em crianças com necessidades educacionais especiais, na Sala de Integração e Recursos.

Sua metodologia será estudo de casos múltiplos e implica a realização de entrevistas individuais, gravadas em áudio, e análise de documentos sobre o tema. Nas entrevistas, para a coleta de dados, os alunos realizarão provas específicas de Piaget e também um jogo de regras (trilha).

A mestranda fará um encontro com os responsáveis pelas crianças para solicitar sua autorização, e as crianças serão consultadas, também, sobre seu interesse em participar da pesquisa. Os professores serão convidados a participar através de um contato pessoal. Fica assegurada a liberdade de crianças e professores para desistir de participar, em qualquer etapa da pesquisa.

Será mantido sigilo sobre a identidade da escola e dos sujeitos. Os riscos da pesquisa são os inerentes aos procedimentos utilizados. Os registros realizados serão mantidos em sigilo, pela mestranda, durante o período de cinco anos e depois destruídos.

Os resultados do trabalho serão disponibilizados aos participantes e seus responsáveis e serão apresentados em publicações e eventos científicos.

Qualquer dúvida e esclarecimento sobre o andamento da pesquisa poderá ser esclarecida pela mestranda ou sua orientadora através do telefone do PPG Edu: 33083428 .

Data:___/___/___

Eu, _____, diretor(a) da Escola _____, fui informado e esclarecido sobre o Projeto de Pesquisa intitulada “NOÇÃO DO NÚMERO EM ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA REDE REGULAR DE ENSINO: A QUESTÃO INTELECTUAL”.

Autorizo a realização da pesquisa.

Assinatura do Diretor da Escola

APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Informado para os pais ou responsáveis.

A mestranda Mariângela Pozza Homem, vinculada ao Programa de Pós- Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, orientada pela professora Doutora Maria Luiza Becker vem, através deste termo de consentimento, pedir a autorização para a participação de seu filho (a) na pesquisa intitulada “NOÇÃO DO NÚMERO EM ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA REDE REGULAR DE ENSINO: A QUESTÃO INTELECTUAL”, na escola em que frequenta.

Esse projeto tem por objetivo compreender o processo do desenvolvimento da construção do número em crianças com necessidades educacionais especiais, em sala de apoio e salas regulares .

Sua metodologia será estudo de casos múltiplos e implica a realização de entrevistas individuais, gravadas em áudio, e análise de documentos sobre o tema. Nas entrevistas, para a coleta de dados, os alunos realizarão provas específicas de Piaget. O material utilizado para essas provas serão: fichas de cartolina coloridas, copos plásticos, massinha de modelar, palitos de madeira, figuras geométricas de EVA. Haverá também um momento de jogo de regras (trilha).

A identificação da escola e dos sujeitos será mantida em sigilo. Os riscos da pesquisa são os inerentes aos procedimentos utilizados. Os registros realizados serão mantidos em sigilo, pela mestranda, durante o período de cinco anos e depois destruídos. Os resultados do trabalho serão disponibilizados aos participantes e seus responsáveis e serão apresentados em publicações e eventos científicos.

Para a pesquisa ser realizada, é necessária a participação voluntária, respeitando a vontade da criança. Caso aceite a participação de seu filho (a) nessa pesquisa, assine a autorização que segue.

Qualquer dúvida e esclarecimento sobre o andamento da pesquisa poderá ser esclarecida pela mestranda ou sua orientadora, através do telefone do PPG Edu: 33083428. Caso ocorra a recusa por parte da família em relação à participação de seu filho (a) na pesquisa, não haverá qualquer dano posterior.

Data: ___/___/___

Assinatura do Aluno

Eu, _____ Afirmo que fui informado e esclarecido sobre o Projeto de Pesquisa intitulada “NOÇÃO DO NÚMERO EM ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA REDE REGULAR DE ENSINO; A QUESTÃO INTELECTUAL”.

Autorizo meu filho (a) _____, a participar da pesquisa.

Assinatura dos pais ou responsáveis: _____

APÊNDICE 3 – Termo de Consentimento Livre e Informado para o professor da Sala de Integração e Recursos.

Declaro que eu _____, professora especial que realiza atendimentos na Sala de Integração e Recursos, fui informada pela mestranda Mariângela Pozza Homem, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, orientada pela professora Doutora Maria Luiza Becker, sobre os procedimentos da Pesquisa Intitulada: “NOÇÃO DO NÚMERO EM ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA REDE REGULAR DE ENSINO: A QUESTÃO INTELECTUAL”.

Esse projeto tem por objetivo compreender o processo do desenvolvimento da construção do número em crianças com necessidades educacionais especiais, especificamente com déficit intelectual, na Sala de Integração e Recursos.

Sua metodologia será estudo de casos múltiplos e implica a realização de entrevistas individuais, gravadas em áudio, e análise de documentos sobre o tema. Nas entrevistas, para a coleta de dados, os alunos realizarão provas específicas de Piaget e também um jogo de regras (trilha).

A identificação da escola e dos sujeitos será preservada. E os riscos da pesquisa são os inerentes aos procedimentos utilizados. Os registros realizados serão mantidos em sigilo pela mestranda durante o período de cinco anos e depois destruídos. Os resultados do trabalho serão disponibilizados aos participantes e seus responsáveis e serão apresentados em publicações e eventos científicos.

Qualquer dúvida e esclarecimento sobre o andamento da Pesquisa poderá ser esclarecida pela mestranda ou sua orientadora através do telefone do PPG Edu: 33083428.

Afirmo que fui informada de forma clara e objetiva sobre o projeto, que inclui entrevistas, bem como aplicações das Provas Operatórias de Jean Piaget e o jogo da trilha.

Ciente que irei contribuir para a pesquisa: “NOÇÃO DO NÚMERO EM ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS NA REDE REGULAR DE ENSINO: A QUESTÃO INTELECTUAL”, coloco-me à disposição para colaborar com a pesquisadora com aviso prévio e momentos de encontro marcados.

Data: ___/___/___

Assinatura do Professor da Sala de Integração e Recursos