

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**INSTITUTO DE PSICOLOGIA**

**A AQUISIÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO EM CONDIÇÕES ESPECIAIS: A  
SÍNDROME DE DOWN EM QUESTÃO**

**DENISE DE OLIVEIRA VIEIRA**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. MARIA HELENA FÁVERO**

**Brasília – DF, novembro de 2002**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE PSICOLOGIA**

**A AQUISIÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO EM CONDIÇÕES ESPECIAIS: A  
SÍNDROME DE DOWN EM QUESTÃO**

DENISE DE OLIVEIRA VIEIRA

Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia  
da Universidade de Brasília, como requisito parcial  
à obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>a</sup>. MARIA HELENA FÁVERO

Brasília – DF, novembro de 2002

## **A AQUISIÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO EM CONDIÇÕES ESPECIAIS: A SÍNDROME DE DOWN EM QUESTÃO**

Dissertação de mestrado aprovada pela seguinte Banca examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Helena Fávero – presidente

Instituto de Psicologia – Universidade de Brasília

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Diva Albuquerque Maciel – membro

Instituto de Psicologia – Universidade de Brasília

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Claudia Santos Lopes de Oliveira – membro

Instituto de Psicologia – Universidade de Brasília

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Denise Feith – suplente

Instituto de Psicologia – Universidade de Brasília

## Dedicatória

A Deus, por me permitir tentar,  
À minha família, por estar presente sempre,  
Aos amigos, por me distraírem quando precisei,  
À Maria Helena, por proporcionar-me o riso e indicar-me caminhos,  
Ao Felipe, por ser quem é e por partilhar comigo um pouco de si.

## Agradecimentos

À Professora Maria Helena Fávero por dividir muito mais do que conhecimento, partilhamos momentos, idéias e sentimentos,

À Solange Aparecida da Silva que, mesmo estando em **processo de mudança**, encontrou tempo para revisar este trabalho,

À Conceição de Maria Couto Machado, minha assessora direta para assuntos aleatórios, que esteve disponível em todos os momentos importantes,

A **Todas as pessoas não-nomeadas** que contribuíram para que três anos de investimento pessoal se traduzissem neste resultado e adquirisse este formato. Durante todo este tempo, nunca estive sozinha, sempre houve alguém me prestando auxílio direto ou indireto, com todo o empenho. SEM estas pessoas não-nomeadas, tudo teria sido apenas, uma boa intenção.

A FEDF/SE por ter disponibilizado meu tempo.

## Sumário

Dedicatória.....	ii
Agradecimentos .....	iii
Sumário .....	iv
Lista de quadros .....	v
Introdução .....	1
Parte I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	4
1.1 – O Sujeito com Síndrome de Down, quem é você? .....	4
1.2 – As teorias da Psicologia de Desenvolvimento e o sujeito com SD.....	8
1.3 – O sujeito com SD, o desenvolvimento cognitivo e a aquisição de estruturas numéricas. ....	16
1.3.1 – A avaliação do desenvolvimento cognitivo e do conhecimento matemático no sujeito com SD.....	16
1.4 – Número, que conceito é esse?.....	21
1.4.1 – Competência numérica, que jogo é esse?.....	29
1.4.2 – A criança com SD: a psiquê faz parte. ....	33
Parte II – O ESTUDO: UMA INTERVENÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE ESTRUTURAS COGNITIVAS. ....	36
2.1 – O problema e o método.....	36
2.2 – O sujeito .....	37
2.2.1 – Dados de anamnese .....	37
2.2.2 – Dados do encaminhamento e escolaridade.....	38
2.3 – Os procedimentos.....	39
2.3.1 – Primeira fase: primeiros contatos e contrato de trabalho .....	40
2.3.2 – Segunda fase: avaliação do sujeito.....	41
2.3.2.1 – Resultados e discussão da avaliação do sujeito.....	56
2.3.3 - Terceira fase: a intervenção .....	59
2.3.3.1 – Resultados e discussão da intervenção.....	87
2.3.4 – Quarta fase: a avaliação pós-intervenção .....	102
2.3.4.1 – Resultados e discussão da avaliação pós-intervenção.....	115
2.4 - Discussão geral .....	122
2.5 - Considerações finais .....	130
Referências.....	133

## Lista de quadros

Quadro 01 – Descrição, desempenho do sujeito, e análise da prova (ECPN).....	83
Quadro 02 – Descrição, desempenho do sujeito e avaliação da prova utilização espontânea do número: prova dos bonecos.....	87
Quadro 03 – Descrição, desempenho do sujeito, e análise da prova de comparação.....	89
Quadro 04 – Descrição, desempenho do sujeito e avaliação da prova de constatação por meio cartas das fichas.....	93
Quadro 05 – Descrição, desempenho do sujeito e avaliação das operações da adição e subtração .....	95
Quadro 06 – Descrição, desempenho do sujeito e análise da prova de comparação termo a termo: prova das garrafas.....	96
Quadro 07 – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	105
Quadro 08 – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	107
Quadro 08A – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	110
Quadro 09 – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	111
Quadro 10 – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	116
Quadro 11 – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	119
Quadro 12 – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	122
Quadro 13 – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	123
Quadro 14 – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	124
Quadro 15 – Descrição da intervenção e análise de resultado.....	127
Quadro 16 – Descrição, desempenho do sujeito e análise da prova ECPN pós-intervenção...	159
Quadro 17 – Descrição, desempenho do sujeito e avaliação da prova utilização espontânea do número: prova dos bonecos, pós-intervenção.....	162
Quadro 18 – Descrição, desempenho do sujeito e análise da solução de cálculos (I), pós-intervenção.....	164
Quadro 19 – Descrição, desempenho do sujeito e análise da solução de cálculos (II), pós-intervenção.....	168

## Resumo

A intervenção psicopedagógica como método de pesquisa pode ser valiosa, pois evidencia ao mesmo tempo as particularidades do desenvolvimento na aquisição do conhecimento e gera dados para a própria intervenção. Assim, conhecer o processo pelo qual a criança com Síndrome de Down desenvolve suas estruturas de pensamento lógico-matemático pode indicar, também, a mediação apropriada para uma intervenção psicopedagógica eficaz. Por meio de um estudo de caso, nossa pesquisa focou esse desenvolvimento e, em especial, a construção da lógica do sistema numérico, que engloba o conceito de número e a contagem. Desenvolvemos a nossa coleta de dados em três momentos distintos e articulados. Primeiro, avaliamos as competências matemáticas do sujeito com SD e as suas dificuldades. Em seguida, desenvolvemos uma seqüência de sessões, registradas em vídeo e sistematizadas em termos de objetivos, identificação dos materiais psicopedagógicos e descrição das atividades. Analisamos minuciosamente os vídeos, explicitando a seqüência das ações do sujeito, o significado destas ações em relação às suas aquisições de estruturas conceituais e a importância da mediação para o processo. Finalmente, reavaliamos o sujeito. Os resultados indicam que o desenvolvimento cognitivo do sujeito com SD obedece às mesmas etapas descritas por Piaget, sendo harmonioso, repetitivo e demandando mais tempo. Indicam ainda que cada etapa somente caminhará para uma evolução, havendo uma mediação adequada do meio. Evidenciou-se também a preocupação do sujeito com SD em dar a resposta supostamente acertada, indicando que tipo de interação é estabelecida, sobretudo, pela escola; a importância de se considerar as singularidades do indivíduo na escolha do material psicopedagógico. Identificamos que a intervenção psicopedagógica proporcionou ao sujeito a construção de novas estruturas cognitivas e a ampliação dessas estruturas em competências de modo a utilizá-las na resolução de situações-problema. Também verificamos uma modificação global no pensamento lógico do indivíduo e o desenvolvimento de um pensamento metacognitivo.

Palavras chaves: Ensino Especial, Síndrome de Down, cognição, matemática.

## Abstract

The psychopedagogical intervention may be used as a valuable research method, for it favors the identification of specific developmental particularities of the process of knowledge acquisition. Besides, it generates data for the intervention itself. As a consequence, knowing the process through which the child with Down Syndrome develops his logical-mathematical structures may also indicate the appropriate mediation for an effective psychopedagogical intervention. Our research has focused on the development of such structures and, particularly, on the construction of the logic of the numerical system, which comprises the concept of number and counting. The research has been developed through a study case. We have collected data during three different and articulated moments. First, we evaluated the mathematical competencies of the subject with Down Syndrome and his difficulties. Next, we developed a series of sessions, which were video recorded. They were systematized in terms of objectives, identification of the psychopedagogical resources and description of the activities. We evaluated the videos thoroughly, making the subject's sequence of actions explicit, clarifying the meaning of these actions in relation to the acquisition of conceptual structures and identifying the importance of mediation for the process. Finally, we reevaluated the subject. The results have indicated that the subject's cognitive development follows the stages described by Piaget, being harmonious, repetitive and time demanding. The results have also shown that each stage will only evolve through an appropriate mediation of the environment. They have also pointed out the subject's concern about giving the answer that was supposedly correct, indicating what kind of interaction is established by the school mainly. Still regarding the results, they have indicated how important it is to consider the subject's singularities in relation to the choice of the psychopedagogical resource. To conclude, we have identified that the psychopedagogical intervention has favored the subject with the construction of new cognitive structures and the amplification of these structures into competencies as a means to use them in problem-solving situations. We have also verified a global modification of the subject's logical reasoning and the development of metacognitive reasoning.

Key words: Special Education, Down Syndrome, Cognition, Mathematics.

## **A aquisição do conceito de número em condições especiais: a Síndrome de Down em questão.**

### **Introdução**

Pesquisar a construção do conhecimento tem sido o objeto de estudo de diversos campos da Psicologia. Inúmeras pesquisas têm sido desenvolvidas no sentido de estabelecer processos psicológicos básicos no que se refere à percepção, atenção, memória, motivação, cognição, linguagem, etc. Cada um desses fatores, e todos eles em conjunto, relacionam-se de alguma forma à construção do conhecimento pelo indivíduo. A Psicologia do Desenvolvimento, particularmente, tem estudado o desenvolvimento cognitivo e suas interações, enfatizando que estes processos ocorrem de forma específica à medida que o sujeito se desenvolve.

Os sujeitos que participam desses estudos, em sua maioria, são crianças, uma vez que a proposta tem sido estudar a gênese do processo cognitivo, e o parâmetro buscado é o da “normalidade”. Então, crianças sem percalços específicos de desenvolvimento, colaboram como sujeitos em pesquisas que buscam esclarecimentos sobre os processos de aquisição do conhecimento.

Os resultados dessas pesquisas fundamentam a maioria das práticas de ensino, tanto em crianças “normais”, quanto em crianças com Necessidades Educacionais Especiais (NEE). De um modo geral, as pesquisas direcionadas ao ensino especial têm sido desenvolvidas muito mais no enfoque da Educação Especial do que da Psicologia do Desenvolvimento, propriamente dita.

Quando a pesquisa em Psicologia do Desenvolvimento tem por sujeito a criança com Necessidades Educacionais Especiais, particularmente as crianças com Síndrome de Down (SD), o foco das pesquisas tem incidido mais sobre o desenvolvimento da linguagem e do desenvolvimento motor.

Nestes casos, numa abordagem mais neurológica, procura-se estabelecer o desenvolvimento da patologia: mensurando-o, comparando-o, buscando-lhe padrões, equacionando-o em possíveis semelhanças e diferenças entre o que seria o desenvolvimento “normal” e o “patológico”. Nesta abordagem, a patologia toma forma e torna-se o objeto de estudo em detrimento do sujeito.

Assim é possível que pouco tenha sido pesquisado sobre as capacidades que, de alguma forma, estariam preservadas nesses indivíduos, apesar do seu distúrbio. Ou, como tais capacidades poderiam regularmente tornar-se competências a serviço de seu desenvolvimento, possibilitando a estes sujeitos superar os limites, em princípio impostos por seu quadro patológico.

Na verdade, ao tratar-se de desenvolvimento cognitivo de crianças com necessidades educativas especiais, a prioridade nos estudos, como já foi dito, tem sido nos procedimentos de educação especial, e a prática junto a esses sujeitos tem se pautado pela idéia de treinamento de habilidades, e não de desenvolvimento de competências.

Seguindo a linha de raciocínio defendida nos últimos anos nos trabalhos orientados pela professora Maria Helena Fávero, como aquele desenvolvido junto a sujeitos surdos (Cader, 2001) e aquele desenvolvido junto ao sujeito portador de Paralisia Cerebral (Salim, 2001), nosso trabalho pautou-se na visão desenvolvimental e centrou-se no sujeito portador de SD. Com esta abordagem o quadro patológico da SD não foi ignorado, e sim relativizado, e mais ainda, o foco da pesquisa foi colocado no sujeito, considerando-o como ser humano em desenvolvimento, inserido num mundo sociocultural. E como sugere Fávero (1994):

Entender a construção do conhecimento vai além de procurar saber como se constroem as estratégias cognitivas, é preciso conhecer, também, devido a quem e para quem elas são construídas. Em síntese, é necessário buscar que valores sociais permeiam as informações trocadas; os procedimentos das trocas; e as próprias atividades envolvidas na construção cognitiva. Isto significa dizer que a escola traz, além do conhecimento formal, uma gama de concepções singulares a respeito deste conhecimento. (p. 58)

Portanto, uma de nossas preocupações foi justamente revisar os conceitos e abordagens da SD, uma vez que são eles que fundamentam os atendimentos oferecidos aos seus portadores. Conceitos e abordagens esses presentes em toda e qualquer situação da qual o sujeito participa.

Uma das linhas que ressalta dos trabalhos com SD diz respeito a sua escolaridade, cujo foco é a alfabetização, entendida num sentido mais restrito de habilidades para ler e escrever a língua falada (ver por exemplo Greene, 1987; Meyers, 1988; Buckley, 1995; Bloch, 1997). Assim, a criança com SD é submetida a métodos de alfabetização que priorizam a memorização dos sons das letras, ou padrões silábico e a uma numerização que automatiza o fazer “contínuas” e “problemas”.

A escola entende que é possível treinar estas crianças para aprender a ler e escrever, entretanto, esta mesma escola também entende que a aquisição do conhecimento matemático requer muita abstração, abstração esta incompatível com as expectativas que ela tem em relação às competências do sujeito com SD. Por isso, o ensino da matemática fica restrito à memorização de regras.

Como salientado por Salim (2001) no que concerne ao portador de paralisia cerebral, e servindo também para o portador de SD, os trabalhos voltados para a aquisição de conceitos lógico-matemáticos não são frequentes. Motivo pelo qual focalizamos nesta pesquisa justamente o desenvolvimento de estruturas cognitivas relacionadas à formação da lógica do sistema numérico, que engloba o conceito de número e a contagem.

Desenvolvemos um estudo de caso, adotando o raciocínio de Fávero (2002), durante o qual procedemos a uma intervenção psicopedagógica, de modo a evidenciar, numa dimensão desenvolvimental, como defende esta autora, os dois principais eixos dessa intervenção, a saber: os dados que podem nos dar pistas do processo de construção cognitiva do sujeito e os dados que nos fornecem pistas sobre as variáveis da intervenção que afetam essa construção. Portanto, temos o foco que é centrado no sujeito que constrói e na interação desenvolvida durante um procedimento psicopedagógico (Salim, 2001).

Assim, nossa dissertação divide-se em duas partes principais: uma fundamentação teórica na primeira parte, e a descrição do nosso estudo, na segunda.

Na fundamentação teórica iniciamos com uma revisão da literatura sobre o conceito de SD. Inevitavelmente, encontramos uma predominância de trabalhos que seguem o modelo médico, de cunho neurológico em particular. Concluindo este item procuramos estabelecer as relações entre o que vem sendo pesquisado e as intervenções práticas propostas a partir desses estudos.

A seguir, procuramos demonstrar de acordo com as abordagens defendidas por Piaget, Vygotsky e Wallon, qual seria a nossa concepção do conceito de desenvolvimento, concepção esta que estaria fundamentando nossa atividade prática junto à criança com SD. Procuramos, assim, não só relatar teorias consagradas no desenvolvimento infantil, mas também, apresentá-las de modo que proporcionem ao leitor deste estudo oportunidade de vislumbrar como estes pesquisadores acrescentaram ao desenvolvimento cognitivo do sujeito com SD possibilidades bastante otimistas. Procuraremos relatar, também, como vem sendo

avaliado o desenvolvimento cognitivo do sujeito com SD, e especificar como têm sido avaliados os conceitos relativos à matemática em indivíduos com distúrbios de aprendizagem.

Como próximo item da fundamentação teórica, procuramos nos concentrar no conceito de número e na lógica do sistema numérico, através de uma revisão das pesquisas sobre sua aquisição, elegendo a teoria de Vergnaud (1988) como norteadora deste estudo.

Finalizamos a parte de fundamentação teórica discorrendo sobre o que significa em nossa concepção dizer que o sujeito com SD é um sujeito psicológico.

Na segunda parte desta dissertação, descrevemos nossa pesquisa. Trata-se de um estudo de caso, no qual procedemos a uma intervenção psicopedagógica, de modo a evidenciar, numa dimensão desenvolvimental, os dados que podem nos dar pistas do processo de construção do conhecimento lógico-matemático no sujeito com SD ou dados que nos podem fornecer pistas sobre as variáveis que afetam essa construção.

Temos também, nesta segunda parte, uma discussão geral, na qual procuramos relacionar os dados mais gerais obtidos no estudo com as questões da prática psicopedagógica e da inclusão do sujeito com SD na rede regular de ensino.

Finalmente, a título de conclusão desta dissertação, apresentamos nossas considerações finais retomando um pouco de nossa experiência como psicopedagoga, e refletindo acerca das contribuições gerais, que poderiam advir desta intervenção, para a prática psicopedagógica junto a indivíduos com deficiência mental. Sugerimos, também, possibilidades de desdobramento deste estudo para futuras pesquisas.

## Parte I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1.1 – O Sujeito com Síndrome de Down, quem é você?

“...Cada um sabe a dor e a delícia de ser o que é...”

Caetano Veloso

Um dos grupos de indivíduos com deficiência mental (DM) significativamente representado em pesquisa é o da Síndrome de Down (SD).

Descrita pela primeira vez em 1967 por John Langdon Down, a SD pode ser considerada o tipo de retardo mental mais investigado, devido não só ao fato de ter sido descrita anteriormente a muitas outras, como também devido a sua alta incidência: 1 para cada 800 indivíduos nascidos vivos são portadores de SD (Rondal, 1993).

De acordo com uma pesquisa nacional, coordenada pela Federação Brasileira das Associações de SD (2000), no Brasil, há cerca de 110 mil pessoas com a SD.

De modo geral, não houve uma modificação médico-conceitual da SD desde 1967. Contudo, têm havido algumas mudanças teóricas sutis, com respeito ao atendimento dispensado a estes indivíduos, que estão implícitos nos Anais do II Congresso Brasileiro e I Encontro Latino-Americano sobre Síndrome de Down (1997). A cada introdução de trabalho apresentada, ressalta-se que, por falta de profissional especializado e pela necessidade dos pais, buscou-se um aprofundamento teórico específico para o atendimento ao sujeito com SD, e conseqüentemente, algumas crenças foram desmitificadas.

Hodapp e Zigler (1995) relatam que embora haja um grande número de pesquisas envolvendo a SD, estas não indicam uma clara compreensão dos comportamentos característicos dos indivíduos sindrômicos. Os estudos, em sua maioria, serviram para modificar algumas idéias primárias acerca do indivíduo com SD, onde ele seria especialmente musical, teria uma natureza boa, seria sociável e teria comportamentos imitativos. Estas crenças receberam atenção em diversas pesquisas, resultando na modificação de conceitos mal fundamentados que perduravam por mais de 100 anos.

No início a SD associava-se à doença mental, interessava mais à medicina, e particularmente à psiquiatria. À medida em que novos critérios de interação social foram sendo estabelecidos, principalmente pelos pais dessas crianças, o interesse na SD foi se ampliando e passou a despertar o interesse de pesquisa em outras especialidades da medicina, tais como a neurologia, a endocrinologia, a ortopedia, a cardiologia, a genética, etc. Segundo Filho (1997) foram também os pais que provocaram nos pediatras o interesse de aprofundamento teórico na SD, visto que estes precisavam de “um clínico geral infantil” que tivesse uma noção de seus filhos em sua totalidade, e não dividida em partes. Essas exigências paternas irradiaram-se e adentraram áreas afins à saúde, como a Assistência Social, a Fisioterapia, a Psicologia, a Fonoaudiologia, a Odontologia e a Pedagogia (Anais do II Congresso Brasileiro sobre SD, 1997).

Rondal (1993) descreve três subgrupos de anomalia genética relacionada a SD. O primeiro diz respeito à trissomia do 21, isto é, à presença de três cromossomos 21 ao invés de dois em todas as células do corpo, ocorrendo em 95% dos casos. O segundo refere-se à translocação, isto é, a ocorrência de material cromossômico 21 extra em todas as células, porém ligado a outro par cromossômico, que não o par 21, verificada em aproximadamente 4% dos casos. O terceiro caso é denominado mosaïcismo, isto é, encontra-se variação no número extra de cromossomos 21 em determinadas células, sendo que outras são normais, comprovado em cerca de 1% dos casos.

A SD possui várias características causadas por anomalia cromossômica, dentre elas está o comprometimento do sistema nervoso central, que acarreta, entre outras alterações, o retardo mental. Nos três subgrupos descritos, a deficiência mental aparece como característica significativa.

Deve-se ressaltar que, mesmo havendo características afins ao conjunto da SD de natureza fenotípica (hipotonia muscular, fenda palpebral oblíqua, pregas epicantes, língua protusa, etc.) e de natureza genotípica (tipificação em trissomia simples, translocação ou mosaicismo), o desenvolvimento do sujeito com SD é lento e variável. Segundo a literatura, a lentidão em algumas aquisições possibilita o estudo de estágios evolutivos que seriam, talvez, imperceptíveis em crianças normais e a características individuais, possibilitando diferentes rumos de desenvolvimento a serem alcançados, dependendo do nível de estimulação que seja oferecido a essa criança, desde o seu nascimento.

Todos os estudos realizados sobre as aquisições nos primeiros anos de vida, tanto no que concerne ao aparecimento do sorriso, como no que se refere ao início do processo de vocalização e do estabelecimento do contato visual, têm demonstrado diferenças entre os bebês com SD e os bebês normais. De modo geral, os estudos demonstram que o bebê com SD sofre um pequeno atraso no desenvolvimento psicomotor e cognitivo nos primeiros meses de vida, mas esse atraso acentua-se em todas as áreas no decorrer da infância, até a velhice. (ver por exemplo Berger, 1995; Hodapp & Zigler, 1995). Os resultados desses estudos indicam que estratégias de estimulação poderiam ser desenvolvidas pelos pais, desde o nascimento da criança.

A aquisição, desenvolvimento, compreensão e expressão da linguagem em crianças com SD, mostra-se sempre com atraso, apresentando alterações em vários níveis, tanto fonético, como sintático ou semântico. A área descrita como sendo aquela na qual as perdas são mais significativas é a comunicação expressiva verbal. Algumas pesquisas recentes demonstram que a percepção auditiva, atenção, cognição, motivação e linguagem são os processos psicológicos básicos, mais alterados nesta síndrome, e cada um desses processos interfere, individual ou coletivamente, na aquisição e desenvolvimento da linguagem. (ver Tristão & Feitosa, 1998; 2000).

Outros estudos apontam também para um déficit na memória auditiva imediata nos portadores de SD. Em crianças normais, de forma geral, a quantidade de informações retidas na memória auditiva imediata aumenta de forma constante em toda a infância, ao contrário do que acontece com a criança com SD. Segundo McKenzie e Hulme (1987), o lento aumento em sua capacidade de memória sequer segue o mesmo ritmo do desenvolvimento cognitivo. As pesquisas mostram que, ao serem submetidas a procedimentos visando aumentar a capacidade de retenção de dados, as crianças com SD não utilizam o recurso da repetição mental, o chamado “circuito articulatório”, para conservar a informação e armazená-la na memória imediata. Como salientam Rogers e Colemam (1994), esse transtorno de memória terá efeitos consideráveis no comportamento cotidiano da criança, não só porque limita a retenção de informações, como também porque afeta a produção e processamento da linguagem.

No que diz respeito ao funcionamento da memória visual e ao processamento da memória visual da criança com SD, as pesquisas sugerem que estes processos poderiam ter menos alterações que o funcionamento da memória auditiva e o seu processamento (ver revisão de Pueschel & Sustrova, 1996). Considerando tais dados, Rogers e Colemam (1994) sugerem que seria interessante que as intervenções educacionais insistissem em dois pontos importantes: em primeiro lugar, na representação visual das atividades propostas (utilizando a memória visual) e em segundo, na construção de estruturas que irão consolidar o que está sendo aprendido mais do que armazenar informações recebidas, de modo a diminuir a utilização da memória auditiva.

Relacionadas aos dados obtidos nos estudos anteriores, recentemente algumas pesquisas têm apontado o computador como facilitador do processo de aprendizagem da leitura e da escrita para a criança com SD (Meyers, 1988). O argumento que fundamenta a utilização de programas de computador é que estes requerem, sempre, uma apresentação visual. Outro argumento, defendido por Buckley (1995), é que a utilização do computador proporcionaria à criança um tempo a mais para o pensamento e a organização das questões, diminuindo a pressão da intervenção do adulto, ao questionar ou exigir uma resposta. Essa autora ressalta ainda outro aspecto importante, seria o de que a máquina nunca se irrita, e está sempre programada para premiar o sucesso.

Com relação à atenção da criança com SD, os resultados apresentados nas pesquisas estão dentro do campo das possibilidades, dificultando as conclusões. Green, Dennis e Bennets, (1989) defendem que a criança com SD seria mais suscetível à distração e menos atenta na execução de tarefas do que as crianças normais. Interessante frisar que os próprios autores ampliam esta conclusão. Segundo eles, se por um lado, quando comparados a outras síndromes, autismo por exemplo, o grupo com SD possui melhor qualidade da atenção, por outro lado, existe evidência de variação na atenção desses indivíduos dentro do próprio quadro sindrômico. Essa variação poderia, inclusive, ser classificada como uma patologia associada à SD e não necessariamente resultante do quadro da alteração genética, no sentido de que aproximadamente 30% dos casos estariam categorizados como crianças com SD e com distúrbio de atenção (Green, Dennis & Bennets, 1989; citado em Taveira, 1995).

Segundo revisão de Wagner, Ganiban, e Cicchetti (1995), a variação na descrição dos comportamentos de atenção nas pesquisas com indivíduos portadores de SD talvez se refira ao fato de que a grande maioria das pesquisas é feita com indivíduos adolescentes e adultos, e divide-se em duas principais abordagens: a psicométrica e a do processamento de informações. A diferença nas metodologias utilizadas para um mesmo objeto de pesquisa e a variação na faixa etária dos sujeitos dificultariam, segundo eles, a generalização dos resultados obtidos.

A abordagem psicométrica é caracterizada pela aplicação de teste e a análise dos resultados é feita com relação ao escore obtido por outras crianças com SD, crianças normais, ou crianças com deficiência mental procedentes de outras patologias. No entanto, de forma geral, esses testes são padronizados para crianças normais e não sofrem adaptações em sua análise quantitativa ou qualitativa quando aplicados em crianças DM. Ou seja, o mesmo instrumento é utilizado para aferir a mesma função em sujeitos cuja capacidade de expressão é operacionalmente diferente. E isso não é tido como uma variável que torna o resultado da pesquisa óbvio.

Na maioria das vezes, os escores obtidos pela criança com SD serão inferiores aos da criança normal e aos da criança com retardo mental procedentes de outras patologias, pois as dificuldades relacionadas pela SD não se localizam em um órgão, e sim, estão distribuídas em cada órgão e influenciam cada função orgânica do sujeito. Quanto às relações estabelecidas nos resultados obtidos entre os sujeitos com SD, estas demonstram haver nas análises variações que *per se* são positivas.

A abordagem do processamento de informações esbarra na questão de que a SD possui um déficit, particularmente relacionado à retenção de dados na memória de trabalho (memória imediata) e na capacidade de utilizar estratégias para retenção de informações na memória de evocação (ver revisão de Pueschel & Sustrova, 1996).

Outro tema que propicia investigações importantes, segundo a revisão de Wagner, Ganiban e Cichetti (1995), relaciona-se às interações entre atenção, memória e capacidade perceptual no indivíduo SD, comparadas a outros grupos normais ou com DM procedentes de outras patologias. O viés de interesse seriam os atributos específicos ao próprio quadro de

retardo mental, que teria como base uma performance inferior ou uma baixa capacidade de estabelecer correlações causais.

Wagner, Ganiban, e Cichetti (1995) defendem que as pesquisas por eles analisadas procuram uniformizar fatores que estabelecem correlações incorretas. Eles citam, como exemplo, a variável tempo de resposta, observada no estudo de Zigler (1969). Segundo este autor, uma criança com SD é uniformemente mais lenta do que outra criança com DM e a lentidão em responder faz parte do desenvolvimento da criança com SD (Zigler, 1969; citado em Wagner, Ganiban & Cichetti, 1995). Segundo os autores que fizeram esta análise, para que a afirmação de Zigler (1969) fosse verdadeira, com relação à criança com SD ser diferencialmente melhor ou pior em alguma função, teria que haver a manipulação de uma só variável, isto é, um só estímulo: auditivo, se relativo a (percepção, memória, atenção) ou visual, se relativo a (percepção, memória, atenção), etc. A utilização de um único estímulo, mostrou-se metodologicamente impossível, até o momento, pois qualquer estímulo dado vai estar relacionado a condições outras, para a elaboração e emissão de uma resposta que envolva cognição. Resumindo, a demora em responder, no caso do sujeito com SD, pode estar relacionada a N variáveis, que não a variável tempo.

Na revisão proposta até aqui, fica claro que umas das únicas propostas para o atendimento oferecido às crianças com SD foi a utilização do computador como instrumento facilitador dos processos de aprendizagem. Esta inovação relaciona-se aos resultados de pesquisas sobre memória e função visual, e memória e função auditiva na SD. Isso pode indicar que ao priorizar o sujeito em desenvolvimento e não a patologia como foco da pesquisa a aplicabilidade das conclusões torna-se mais imediata.

Indubitavelmente, existem diversas variações no desenvolvimento da criança com SD, comparando-se umas com as outras. E também a performance cognitiva da criança com SD tem sido sempre inferior, comparando-se com crianças normais (aprofundaremos esta questão mais adiante). Contudo, a variação no desenvolvimento implica na noção de que não haveria um invariante psicológico, ou cronológico, passível à uniformização. Portanto, algumas pesquisas têm às vezes ignorado que as variações no desenvolvimento da criança com SD é um fator positivo.

Há uma lacuna nas pesquisas que explore as diferenças individuais no funcionamento cognitivo, lingüístico, representacional e sócio-emocional da criança com SD. As metodologias utilizadas até o presente têm, em sua maioria, estabelecido correlações quantitativas sobre as diferenças.

Ainda que estes parâmetros estabelecidos quantitativamente demonstrem certas características do sujeito com SD, eles não fornecem dados sobre o processo de desenvolvimento desse sujeito que possa, por sua vez, indicar as condições propícias ao sucesso acadêmico. No nosso entender, conhecer esses processos pode indicar caminhos para adoção de procedimentos específicos ao sujeito com SD, considerando-se sempre o aspecto positivo da variabilidade de seu desenvolvimento.

As características lineares de desenvolvimento do sujeito com SD, tomadas em separado, podem não variar muito das características de crianças normais, entretanto é possível que, observados os aspectos desenvolvimentais, elabore-se uma rede de características com aspectos singulares. A visão desenvolvimental pressupõe o sujeito ativo, evoluindo e crescendo sempre, independente de ter ou não patologia, e o otimismo é parte integrante desse viés. Vygotsky (1987) já postulava que é no estudo do desenvolvimento que está a chave para a compreensão da diferença, e não no estudo da patologia. Por isso, no próximo item, trataremos de questões desenvolvimentais, e seus aspectos teóricos.

## 1.2 – As teorias da Psicologia de Desenvolvimento e o sujeito com SD.

“Todos os dias quando acordo, não tenho mais o tempo que passou...  
mas tenho muito tempo..., temos todo o tempo do mundo...”  
Renato Russo

Após nascer, o bebê com SD vai crescer e aprender coisas novas de sua cultura convivendo em sociedade, logo, ele tenderá para um desenvolvimento.

Neste caso, o desenvolvimento é um conceito que se entrelaça com as nossas crenças a respeito de deficiência: ou a criança é deficiente e o ambiente adapta-se a ela, ou a criança possui uma deficiência e se adapta ao ambiente. Ford e Lerner (Ford e Lerner, 1992; citado em Branco e Valsiner, 1999) definem desenvolvimento humano da seguinte maneira:

“O desenvolvimento humano individual envolve processos de incremento e transformação que, através do fluxo de interações entre as características atuais da pessoa e os contextos em que está inserida, produzem uma sucessão de mudanças relativamente duradouras que elaboram ou aumentam a diversidade das características estruturais e funcionais da pessoa e os padrões de suas interações com o ambiente, ao mesmo tempo em que mantêm a organização coerente e a unidade estrutural-funcional da pessoa como um todo.” (p.25)

Nesta definição, ficam visíveis, que os processos de mudança, estruturais e funcionais, do indivíduo ocorrerão a partir de suas interações com o ambiente. Por isso, seria interessante a inserção do sujeito com SD numa teoria de desenvolvimento cognitivo que enfatizasse e priorizasse o *desenvolvimento* como objeto de estudo, compatível com a idéia central, descrita acima.

Até aqui, procuramos enfatizar que apesar das características afins à síndrome, cada indivíduo com SD é único e, sem dúvida, há em si o desenvolvimento de uma inteligência.

Explicar o desenvolvimento infantil foi objeto de pesquisa de diversos autores e segundo Sinha (1988) o fato mais importante, que estabeleceu a psicologia da criança como uma área de estudo da ciência, foi a teoria da evolução de Darwin. A premissa de que a ontogênese repete a filogênese, situou no embrião o marco inicial para uma proposta de abordagem comparativa, histórica e evolutiva do desenvolvimento humano.

Sinha (1988), faz um relato minucioso de como a teoria da evolução das espécies influenciou profundamente os estudos desenvolvidos por Piaget e Vygotsky com respeito à psicologia infantil. Ao primeiro, a teoria de Darwin ofereceu, entre inúmeras possibilidades, a capacidade de transitar do conceito de desenvolvimento humano, puramente biológico, para o conceito de desenvolvimento psicológico do ser humano. Piaget propôs, ao longo de sua teoria, que o crescimento da subjetividade é um processo essencialmente harmonioso, que transita do estado de desequilíbrio conflitual para o desenvolvimento de estruturas que retornem ao equilíbrio, os esquemas, e isto ocorre como uma adaptação.

Vygotsky optou por distanciar-se das concepções que a Psicologia reflexológica defendia na década de 20, na União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), propondo o estudo da consciência, como forma de conhecer a psicologia humana. Vygotsky propôs o desenvolvimento da subjetividade e dos processos mentais superiores, sob o prisma de uma construção histórico-filosófica do indivíduo.

Embora não considerada na análise de Sinha (1988), a teoria de Wallon, como as duas outras acima mencionadas, possui uma inspiração darwiniana. Para este autor, a capacidade do bebê humano em monopolizar o ambiente, para atender as suas necessidades, é que possibilita sua sobrevivência.

Um fator que distancia os estudos iniciais de Wallon daqueles de Piaget e os aproxima de Vygotsky, foi a defectologia. A observação de crianças doentes: casos de retardo, epilepsia e anomalias psicomotoras em geral, foi de grande utilidade na formulação da teoria walloniana. Wallon (1963) utilizou a doença, entre outros aspectos, como um elemento necessário à compreensão da normalidade. As bases de sua concepção metodológica foram que o estudo da psicologia requer uma observação neurofuncional, histórica (genética), multidimensional e comparativa, indissociadamente.

É interessante enfatizar que os três pesquisadores, anteriormente mencionados, possuem, além da inspiração inicial, pelo menos mais uma idéia de núcleo comum. Eles priorizaram o desenvolvimento como um movimento ativo, evolutivo e crescente, que impulsiona o indivíduo para frente, de forma otimista. A seguir, faremos uma breve análise dessas três grandes teorias, procurando relacioná-las ao desenvolvimento da criança com SD, pois as três, entre outras, introduziram a Psicologia da Criança no campo de pesquisa da Psicologia do Desenvolvimento. São elas: a Epistemologia Genética de Piaget (1965; 1967a; 1967b; 1969; 1977; 1978; 1979; 1982; 1987), a Sociogênese do Pensamento de Vygotsky (1987; 1995; 1991) e a Origem do Pensamento da Criança de Wallon (1963; 1989).

O bebê com SD, como todos as outras crianças normais, transita de um estado de menor conhecimento a um estado de maior conhecimento. Esta questão epistemológica fundamental originou a Psicologia Genética, defendida por Jean Piaget (1987).

A teoria Piagetiana postula o seguinte: que o organismo é um *ser ativo*; que o seu desenvolvimento é *caracteristicamente regular possuindo uma seqüência invariante*, e que, o desenvolvimento *consiste em mudanças nas estruturas mentais internas*, e não somente em mudanças no comportamento observado. Vejamos como este postulado pode redimensionar a compreensão do desenvolvimento cognitivo da criança com SD.

Embora crianças com SD não tenham participado efetivamente das pesquisas de Piaget, Wishart (1996) fez estudos acerca das relações entre aprendizagem e memória em bebês com SD, e observou que os problemas existentes entre estas duas variáveis vão se acentuando à medida que o bebê se desenvolve. Este autor sugere que a evolução no desenvolvimento cognitivo da criança com SD é diferente não só em quantidade, mas também em qualidade. Isto é, podem haver alterações na organização das estruturas internas da memória, que se relacionariam a alterações nas estruturas internas da aprendizagem, visto que as estruturas físicas e mentais da criança com SD possuem características próprias.

Nadel (1996) também parece coadunar com a questão proposta por Wishart (1996), pois seus estudos com neuroimagem demonstram fortes indícios de dificuldades existentes nas neurotransmissões existentes entre aprendizagem e memória. Essas alterações relacionam-se a decréscimo de tamanho na formação do hipocampo e do neocórtex e a um aumento paradoxal de tamanho do giro hipocampal. Em tese, tal relação deveria ser diretamente e não inversamente proporcional. Em resumo, ainda que as estruturas que atuam na memória e aprendizagem na criança com SD apresentem diferenças, a função memória relaciona-se, ainda que de forma singular, às estruturas da aprendizagem. Portanto, a relação funcional existe, e os processos psicológicos dessa funcionalidade é que ainda não foram compreendidos.

Estabelecendo relações entre a teoria de Piaget (1987) e a criança com SD, vemos que ao nascer ela não possui uma estrutura de inteligência pronta, e sim possui esquemas mentais que e, em contato com o meio, irão proporcionar condições de desenvolvimento de novos esquemas em função de dados assimilados. Isto quer dizer que, com certeza, certos fatores hereditários condicionam o desenvolvimento intelectual, no entanto, a organização do funcionamento das estruturas que se formam a partir desses fatores é ilimitada.

A criança com SD, segundo Wishart (1996) e Nadel (1996), possui diferenças

morfo-funcionais em suas estruturas cerebrais, e como foi citado anteriormente, em nível de atenção, percepção e memória, essas diferenças também se percebem, ainda que não estejam bem definidas. Assim, é a organização do funcionamento dessas estruturas que possibilitam o rompimento das limitações hereditárias.

Diante desse argumento, é possível hipotetizarmos que, de acordo com a teoria de Piaget (1987): as ações praticadas pela criança com SD seguem um curso singular, levando a um desenvolvimento regular, que por sua vez segue uma seqüência invariante. Devemos enfatizar que o desenvolvimento consiste em mudanças na organização funcional de estruturas mentais internas, que já estão *a priori*, com a informação genética alterada. Portanto, este desenvolvimento *per si*, deve sofrer adaptações coerentes, que mantenham o equilíbrio entre o sujeito com SD e as requisições do meio.

Piaget e Inhelder (1982) estabeleceram uma relação importante entre a formação de estruturas cognitivas e a formação de estruturas afetivas na criança. Segundo estes autores, os dois aspectos, cognitivo e afetivo, são irreduzíveis, indissociáveis e complementares, portanto há um paralelismo entre a evolução de ambos. Isto quer dizer que a construção de estruturas afetivas e a construção de estruturas cognitivas na criança com SD ocorrem paralelamente, e influenciam-se mutuamente. Sabendo-se que a relação afetiva engloba o universo dos objetos, sejam eles animados ou inanimados, podemos supor que interações prazerosas motivam afetivamente a criança com SD a prosseguir em suas ações. Ao contrário, se o estímulo não causar prazer pode não gerar interesse, e sem interesse (afeto) como se irão formar estruturas cognitivas?

A segunda teoria a ser evidenciada é a de Vygotsky (1991) que procurou obter uma explicação sócio-histórica da constituição das funções psíquicas superiores a partir das inferiores. Segundo Castorina (1996), a tese defendida por este autor foi que o sistema de signos produzidos na cultura na qual vive o indivíduo não são apenas facilitadores, e sim formadores da atividade psicológica. Dessa forma, a elaboração das funções psíquicas superiores seria uma “internalização” mediada da cultura e, portanto, o sujeito social não é apenas ativo mas sobretudo interativo.

Vygotsky (1995) aprofundou seus estudos trabalhando com indivíduos portadores de diversas patologias.

Vygotsky (1995) defendeu que ao se estudar a defectologia, a concepção puramente aritmética das características principais do defeito em questão, seria um viés que já estaria ultrapassado, àquela época. A defectologia deveria ser vista com um enfoque mais qualitativo que abrangesse todos os problemas, da teoria à prática.

A idéia de que o somatório dos defeitos é o que limita quantitativamente o desenvolvimento indubitavelmente se encontrava em afinidade ideológica com a teoria peculiar do preformismo paidológico, de acordo com o qual o desenvolvimento extra-uterino da criança se reduziria exclusivamente ao crescimento quantitativo e ao aumento das funções orgânicas e psicológicas.

Vygotsky (1995) defendeu, a respeito da defectologia, que:

- A criança cujo desenvolvimento foi complicado por um defeito, não seria, essencialmente, menos desenvolvida que uma criança normal, seria, sim, uma criança com desenvolvimento diferente.

- São as especificidades na estrutura orgânica e psicológica e o tipo de desenvolvimento de personalidade, e não suas proporções, quantitativamente falando, que diferenciariam a criança deficiente mental da criança normal.

A idéia da peculiaridade qualitativa, dos fenômenos e processos estudados pela defectologia, sem a fragmentação característica do viés quantitativo, permitiria a esta ciência adquirir uma base metodológica sólida, contando com aspectos positivos do desenvolvimento. É

impossível desenvolver uma teoria partindo exclusivamente de premissas negativas, assim como é impossível uma prática educativa estruturada em bases e determinações também negativas.

Vygotsky (1995) postulou também que qualquer defeito origina estímulos para a formação de compensações. Dessa forma, o estudo psicodinâmico da criança que apresenta deficiências não pode limitar-se a determinação do grau e da gravidade da insuficiência, sendo indispensável que se conheçam os processos de compensação, que equilibram o desenvolvimento e a conduta dessa criança. Comparativamente, Vygotsky (1995) dizia que se a medicina não devia interessar-se pela enfermidade e sim pelo enfermo, e a defectologia não deveria estudar a insuficiência, e, sim, enfatizar o estudo do desenvolvimento da criança que a possui. Vygotsky (1995) deixa nítida a sugestão de que o importante é o sujeito em desenvolvimento, e não a sua patologia:

A defectologia tem um objeto especial de estudo, e deve dominá-lo. Os processos de desenvolvimento infantil estudado por esta ciência representam uma enorme diversidade de formas e uma quantidade quase ilimitada de diferentes tipos. Esta ciência deve dominar esta peculiaridade e explicá-la, estabelecer os ciclos e as metamorfoses do desenvolvimento, suas desproporções, e procurar revelar os centros que se diferenciam, as leis que regem estas diversidades. E mais adiante surgem os problemas práticos: como dominar as leis que regem este desenvolvimento diferenciado (p. 6).(\*)

Vygotsky (1987) defendia que as diferenças recorrentes entre a inteligência da criança com retardo mental e a criança sem deficiência mental não são primárias, pois a natureza na formação dos processos intelectuais em ambas é o mesmo. O que proporcionaria uma ampla singularidade entre os dois processos de aquisição das funções psíquicas não estaria fundamentado na esfera da inteligência; ao contrário, as diferenças significativamente observadas com respeito aos processos intelectuais teriam sua base em desordens afetivas; pois é na relação entre inteligência e afetividade que está a base do problema na formação das estruturas superiores do pensamento da criança com retardo mental.

Segundo Vygotsky (1995), a singularidade imposta ao desenvolvimento, pela barreira da deficiência, tem os seus limites nas funções adaptativas. Sobre as bases do equilíbrio alterado pela deficiência às funções adaptativas, organiza-se uma nova base de adaptação, no qual se estabelece um novo equilíbrio. A compensação, como uma reação da personalidade ante a deficiência, dá início a novos processos cíclicos de desenvolvimento para substituir, surperestruturar e equilibrar as funções psíquicas.

---

(\*) A tradução deste trecho ou de qualquer outro transcrito nesta pesquisa é de inteira responsabilidade da autora.

Segundo Vygotsky (1995), os processos compensatórios que surgiriam a partir da singularidade presente no indivíduo com DM não transcorreriam livremente, mas estariam orientados a determinados fins. E ainda, a condição social de desenvolvimento da criança com deficiência inicia-se a partir de dois fatores fundamentais: o primeiro fator é que a criança não sente diretamente a sua deficiência, o que ela percebe são as dificuldades que resultam desta deficiência. O segundo fator são as requisições sociais feitas ao indivíduo deficiente, durante seu crescimento, e a finalidade dessas requisições.

Vygotsky (1995) afirma que a criança que nasce com uma deficiência tem como consequência direta desta condição de nascimento o desvio da posição social que ocuparia, que se configura como uma “luxação social”. Todas as relações com as outras pessoas, todos os momentos que determinam o lugar da criança no meio social, seu papel, seu destino como participante da vida e todas as suas funções sociais se reorganizam.

Retomando o primeiro fator da teoria de Vygotsky (1995), que supõe uma condição social de desenvolvimento, temos que a única influência necessária ao surgimento do processo compensatório no desenvolvimento da criança com deficiência é a internalização, pela criança, de sua “condição diferente”, pois em princípio ela desconhece esta condição. A consequência desta internalização aparece como uma reação reativa que impulsiona o sujeito a vencer este sentimento de menos-valia, e a modificar esta deficiência interiorizada, elevando-se a um nível superior.

Podemos supor que, de acordo com as concepções de Vygotsky (1995), quem possibilita à criança com SD a internalização de sua deficiência são as relações sociais das quais participa. Esta internalização proporciona à criança com SD condições de superar suas limitações, através de um processo compensatório que a fará desenvolver suas funções mentais superiores. Entretanto, se as relações sociais não forem acolhedoras e afetivas, propiciando este impulso inicial necessário para o desenvolvimento de processos compensatórios, como poderia a criança com SD desenvolver suas funções mentais superiores?

O segundo fator, que proporcionaria uma condição social de desenvolvimento, é que a sociedade deveria proporcionar, ao sujeito com deficiência, objetivos sociais futuros a serem alcançados, contudo, essa prática não tem sido estabelecida. Quer dizer, a sociedade não faz exigências por pressupor que este indivíduo não será capaz de satisfazê-las, pois esta necessidade de adaptar-se a um meio sociocultural foi idealizada para um adulto normal e não para adultos deficientes. Desse modo, esta falta de exigências sociais estaria complicando o desenvolvimento das funções mentais superiores do sujeito, em qualquer estágio de desenvolvimento, pois alijado de expectativas, ele não poderia traçar um objetivo final a ser alcançado.

Vygotsky (1995) enfatizou também que a influência pedagógica é uma inesgotável fonte formadora dos processos mentais superiores, seja em condição normal ou patológica. Sendo assim, como a criança com SD poderia desenvolver processos mentais superiores na escola, se a própria condição educacional que lhe oferecem é deficiente? Ainda que o trocadilho pareça forte, é possível que a formação de estruturas mentais superiores na criança com SD dependa, não somente da superação de suas próprias limitações, como também, da superação de deficiências nas relações sociais educacionais que lhe são oferecidas neste universo sociocultural.

Vygotsky (1995) sublinhou bastante que ao submetermos a criança com deficiência mental a uma investigação psicológica mais ampla, haveria de se achar uma interdependência do intelecto aos transtornos afetivos. Assim, Vygotsky (1995) propôs a substituição de um estudo da deficiência mental baseada no intelecto por uma nova teoria que eliminaria este intelectualismo em função do estudo da natureza, da debilidade mental. A nova teoria não descartaria as particularidades que diferenciam o intelecto da criança com DM do intelecto da

criança normal, mas proporia outras características diferentes. A primeira diferença seria no surgimento das estruturas cognitivas, em ambos os casos seriam as mesmas estruturas, com duas variações: uma relacionada ao período de surgimento, mais tardio no sujeito com DM, e outra com relação à complexidade, estas estruturas apareceriam adaptadas em função de tarefas mais primárias.

A segunda diferença, segundo Vygotsky (1995), seria que o pensamento da criança deficiente mental seria mais visual e concreto do que na criança normal.

É importante que se ressalte novamente que esta “nova teoria” defendida, na década de 1930, por Vygotsky propunha, que fosse estudado o desenvolvimento:

Os aspectos acerca da relação entre o afeto e o intelecto, no caso do retardo mental, deve estar no centro de nossa investigação, e a tarefa é o estudo do desenvolvimento e a elaboração de hipóteses de trabalho. (Vygotsky, 1995. p. 208)

Como forma de ilustrar esta mudança de foco na investigação, Vygotsky (1995) descreveu a teoria dinâmica da debilidade mental desenvolvida por Lewin. Esta teoria tentaria responder sobre a natureza do retardo mental, não por via de investigações do intelecto, mas por via da investigação da vontade e das necessidades da criança. A qualidade desse estudo, segundo Vygotsky (1995), estaria em investigar experimentalmente: os processos de saturação psíquica, a influência das necessidades insatisfeitas e os processos de substituição das necessidades insatisfeitas por outras ações. Os resultados destes experimentos demonstraram que a criança com DM pode ao mesmo tempo:

manifestar uma fixação em concluir a tarefa iniciada, sem aceitar uma substituição;

manifestar uma tendência forte em substituir a ação mais difícil por uma ação mais fácil e primária.

Várias outras pesquisas são analisadas por Vygotsky (1995), revelando como o estudo do desenvolvimento marca uma importante diferença para a compreensão das características do indivíduo com DM, e enfatizar o estudo do desenvolvimento é um dos aspectos mais importante destas análises.

De acordo com Martí (1996), as teorias de Vygotsky e Piaget possuem aspectos que as tornam bastante complementares. Um desses aspectos é o processo descrito por eles como internalização. Segundo este autor, as lacunas existentes nas explicações de Piaget a respeito de como os mecanismos de internalização/externalização realmente ocorrem pode ser preenchida por certos postulados de Vygotsky, em contra partida, a construção de estruturas de Piaget expande a explicação dos processos da mediação semiótica.

A essência do construtivismo de Piaget encontra-se na natureza dialética do conhecimento, que não está nem no sujeito nem no objeto, mas na interação entre os dois e no progresso dessa interação em duas direções: internalização e externalização (Martí, 1990). Ainda que Vygotsky tenha enfatizado em sua pesquisa a importância da transição de fora para dentro (processo de internalização), ele defende a noção de uma ampla conexão entre as funções intersíquicas e intrapsíquicas e fala sobre um isomorfismo entre a organização nos dois planos (Wertsch, 1985, citado por Martí, 1996). De forma nenhuma, Vygotsky supunha uma simples transposição das propriedades das funções intersíquicas para um plano interno do indivíduo. A internalização do processo intersíquico pressupõe uma reconstrução interna, que proporciona uma mudança na função intrapsíquica.

Este movimento descrito como de fora para dentro, para Vygotsky, ou de dentro para fora, para Piaget, ao nosso ver, estabelece uma interseção entre as duas teorias e a SD. O indivíduo com SD necessariamente requer uma ação mediatizada, seja na organização de suas

estruturas cognitivas ou organização das suas funções intrapsíquicas, pois hereditariamente suas estruturas ou funções primárias sofreram alterações que podem ser redimensionadas progressivamente pelo próprio indivíduo, com alguma coordenação externa.

Finalmente como última teoria a ser evidenciada, analisamos Wallon (1963). Para a compreensão desta teoria é fundamental que o termo *genético* seja visto, não só abrangendo a dimensão da espécie, como também incorporando a psicologia histórica. Segundo Dantas (1992), Wallon poderia facilmente incorporar a expressão vygotskyana de “extra-cortical”, significando aquela parte do cérebro humano que está fora do cérebro, e que provém dele ainda assim, isto é, o conhecimento.

Wallon (1963) também concebia a Psicologia do Desenvolvimento como uma ciência qualitativa, que proporcionaria ao sujeito a visão *genética* de sua totalidade. De acordo com este autor haveria no crescimento do sujeito certas metamorfoses, que se caracterizariam por modificações nas reações íntimas do organismo e teriam por efeito adaptações a novas condições de existência. Essas mudanças ocorrem em fases ou estágios, onde há alternância entre períodos de latência relativa ou profunda atividade, segundo requeiram as elaborações da pessoa ou suas reações de adaptação. Dessa forma, não seria necessário enfatizar, nesta teoria, uma evolução normal ou patológica, pois o próprio Wallon (1963) ressalta que todos os aspectos do indivíduo são importantes para seu desenvolvimento.

Na teoria de Wallon (1963) estão implícitos também os dois movimentos relatados anteriormente por Piaget e Vygotsky, externalização e internalização. O sujeito se constrói, ora de dentro para fora (externalização), como por exemplo, nos estágios de vida intra-uterina e impulsividade motora, onde o sujeito exige do meio a satisfação de suas necessidade e demonstra isto através de reações ou descargas musculares. Ora o sujeito se constrói de fora para dentro (internalização), como, por exemplo, no estágio emocional e no estágio da investigação. No primeiro, a criança parece enriquecer sua sensibilidade, em uma verdadeira simbiose afetiva. No segundo, a criança responde através de ações àquelas reações provocadas pelo objeto. No estágio da investigação, as relações com o mundo exterior fazem a diferença.

Durante toda a formação do indivíduo deste o nascimento até a idade adulta, há uma estreita ligação entre a construção de sua personalidade (externalização) e de sua inteligência (internalização).

Nos estágios seguintes da teoria de Wallon (1963), o estágio do personalismo, o estágio da personalidade polivalente e o estágio do pensamento categorial, a evolução do pensamento do sujeito, parece se operar no domínio da percepção e do conhecimento, usando uma metáfora, em ondas concêntricas, começando no sujeito e expandindo-se pelo ambiente. Dessa forma, novamente existe uma ênfase nas relações sociais do sujeito, e é importante para o seu desenvolvimento como ele percebe e é percebido pelo ambiente.

No estágio do personalismo o sujeito alterna os movimentos ativo e passivo de gastar e produzir energia, partindo da compreensão do **eu**, passando pelo que é **meu** e atingindo finalmente, uma interação com o **outro**. Todo o aspeto positivo ou negativo dessas interações se traduzem em desenvolvimento para o sujeito, a variação está no tipo de conceito que ele desenvolve a respeito de si mesmo.

No estágio da personalidade polivalente, os movimentos de defesa e reivindicação irão contrapor-se à necessidade de aprovação. As características dos objetos, e das situações, ao invés de se confundirem entre si são progressivamente classificadas e identificadas, tornando possível comparações, distinções e assimilações sistemáticas. Um aspecto particularmente importante neste estágio seria a necessidade de aprovação.

No estágio do pensamento categorial, o sujeito torna-se capaz de definir as propriedades dos objetos, e tomando emprestado um conceito de Piaget, não mais irá confundir os invariantes operatórios.

Finalmente, o sujeito entra no estágio de puberdade e da adolescência, que é primordial para que o indivíduo descubra a sua própria pessoa, reconheça em si uma capacidade de estabelecer relações, de criar, de combinar, de inventar, de questionar; é neste estágio que suas idéias são postas, são expostas ao mundo e o indivíduo põe à prova sua personalidade.

Dantas (1992) enfatiza que na psicogenética de Wallon a afetividade é de primordial importância, ela é, em sua natureza, social e biológica, e é a responsável pela transição entre o estado orgânico do ser e sua etapa cognitiva, racional, que só será atingida através da mediação cultural. E como procuramos demonstrar, cada estágio implica em estabelecer relações sociais, e talvez nesse estabelecimento de relações sociais estejam algumas das barreiras impostas à criança com SD para o desenvolvimento de estruturas cognitivas.

Em resumo, Piaget, Vygotsky e Wallon, cada um a sua maneira, acreditavam que as funções psicológicas do sujeito não são herdadas, e, sim, construídas. Podemos supor, dessa forma, que as estruturas mentais da criança com SD, mesmo estando geneticamente alteradas, ofereçam condições à construção de algumas estruturas mentais superiores endereçadas à aquisição de conhecimento. Essa visão otimista do desenvolvimento nos leva a uma reflexão mais ampla de que haveria processos adaptativos no indivíduo, que o guiassem, sob qualquer hipótese, a alcançar um estágio cada vez maior de desenvolvimento.

Concluindo, a criança com SD possui alterações cromossômicas que se manifestam em várias células do corpo, inclusive nas do cérebro (Rogers & Coleman, 1994); estas falhas proporcionam-lhe condições diferentes para formação da inteligência (através da construção de esquemas, estruturas de pensamento ou estágios de pensamento). Por conseguinte, é no desenvolvimento que se fundamenta a formação de estruturas, e não nas falhas. A criança com SD é participante ativa nas mudanças ocorridas durante o processo. Finalmente, a atuação da criança com SD está em conformidade com aquilo que lhe suscita o meio no qual se insere, seja em estímulos cognitivos ou afetivos.

Enfim, procuramos através das teorias de Piaget, Vygotsky e Wallon fundamentar o argumento que defendemos: de que um estudo de caso centrado no desenvolvimento do sujeito com SD, que constrói estruturas cognitivas, talvez nos possibilite saber que processos estão envolvidos na construção e que variáveis afetam essa construção. A seguir, tentaremos relatar como este conhecimento tem sido avaliado e como esta avaliação poderia ser modificada e aproveitada para a condução de estratégias de atendimento psicopedagógico específicas.

### 1.3 – O sujeito com SD, o desenvolvimento cognitivo e a aquisição de estruturas numéricas.

#### 1.3.1 – A avaliação do desenvolvimento cognitivo e do conhecimento matemático no sujeito com SD.

“Cada um de nós compõe a sua história e carrega em si o dom de ser capaz..., de ser feliz.”  
Renato Teixeira

Inúmeras pesquisas que sublinham o desenvolvimento do sujeito com SD corroboram com as diversas características do desenvolvimento descritas nas três teorias acima expostas (Cichetti & Beeghly, 1995; Hodapp & Zipper, 1995). Embora o livro editado por Cichetti e Beeghly se denomine *Children with Down syndrome: a developmental perspective*, os resultados das pesquisas são descritos com base em pontuações, que são obtidas a partir de relações e metas estabelecidas em determinadas escalas, quando se trata de bebês, ou com crianças mais velhas, através de escores alcançados em testes de QI. Os instrumentos utilizados nas pesquisas descritas por esses autores são padronizados, tendo como parâmetros descrições de comportamento normal, e *per si* comprovará sempre que a criança com deficiência mental possui um déficit.

Utilizando-se o teste psicométrico para medir a capacidade intelectual da criança com SD, a explicação do déficit cognitivo recai todo sobre o mau funcionamento neurológico, ou seja, a explicação do baixo escore fundamenta-se em causas orgânicas que limitam o desenvolvimento de estruturas do pensamento, uma vez que funções mentais como a atenção, a memória e a percepção estariam efetivamente alteradas. Acontece que estes testes são elaborados para um indivíduo com a atenção, a percepção e a memória funcionalmente dentro de um padrão de normalidade.

Ao utilizar-se um teste psicométrico para avaliação da inteligência, seria interessante considerar-se as limitações do sujeito que está sendo testado, não apenas com relação ao baixo QI, mas também com respeito a distúrbios psicomotores (atenção, concentração, memória), distúrbios de linguagem (linguagem compreensiva e expressiva), distúrbios visomotores. No nosso entender, seria mais produtiva uma avaliação, baseada não só no escore alcançado num determinado teste, mas também, baseada na análise qualitativa do desempenho do sujeito, durante a sua aplicação. Esta seria uma forma de considerar, conforme defendem Salim e Fávero (2001), o desenvolvimento do sujeito, de acordo com a análise qualitativa do seu desempenho.

Essas autoras propuseram a utilização do WISC, *Wechsler Intelligence Scale for Children*, em um sujeito com paralisia cerebral, considerando o desempenho nas tarefas desse teste. Inicialmente, as autoras desenvolveram uma análise das tarefas propostas no WISC, em termos das competências exigidas em cada uma delas. Dessa forma, a partir dessa análise foi possível avaliar o desempenho dos sujeitos em cada uma das tarefas do teste. Não se trata de adaptação, mas de uma avaliação adicional, de natureza qualitativa que, como ficou demonstrado, acaba por sugerir explicações para os próprios resultados quantitativos. O WISC assim utilizado fornece mais pistas para uma proposta de procedimento psicopedagógico.

Outro aspecto a ser considerado, para a ocorrência de uma mudança no modo de avaliar utilizando-se um teste padronizado, seria qualificar também os itens não respondidos. Ao buscar a compreensão do porquê as crianças com SD têm dificuldade em expressar uma ou

outra competência, estaríamos buscando numa dimensão desenvolvimental, como já fora citado (Fávero, 2002), os dados que podem nos dar pistas do processo de construção de estruturas cognitivas no sujeito com SD e os dados que nos podem fornecer pistas sobre a melhor forma de intervenção para impulsionar esse processo de construção. Assim, estaríamos tendo um procedimento semelhante ao método clínico aplicado por Piaget, e o parâmetro de comparação migraria do déficit cognitivo para as capacidades que a criança com SD estaria desenvolvendo.

Finalmente, um último aspecto a ser enfatizado seria que os testes, usualmente, são padronizados com aplicações em crianças normais, por isso, ao serem aplicados em crianças com SD, provavelmente, o seu limite em compreender as instruções, devido talvez à sua dificuldade em interpretar, ou devido à linguagem utilizada, não é considerado. Podemos inferir que talvez a criança com SD não tenha dificuldade em executar a tarefa proposta, mas tenha dificuldade em compreender a instrução, o que está sendo proposto.

Em outro exemplo, o sujeito com SD poderia não ter dificuldade específica em executar várias tarefas propostas em uma bateria de testes, mas sim, talvez, ele apresente dificuldade na situação de teste. A insegurança, o medo de errar, as condições de obrigatoriedade, o tempo proposto, qualquer uma dessas variáveis pode tornar o teste mais exaustivo, alterando a resposta do sujeito com SD e não tendo relação direta com a tarefa em si.

Resultados obtidos em pesquisas a partir do ano de 1970, fundamentadas na teoria de Piaget e mais tarde, a partir do ano de 1980, tendo como referência também, a teoria de Vygotsky, vêm propiciando uma nova e pouco explorada forma de avaliação na construção dos processos cognitivos em grupos de indivíduos com deficiência mental (DM), dos quais participam os sujeitos com SD (ver por exemplo Paour, 1980, 1988; Mantoan, 1987, 1991; Bloch, 1997).

A produção de estudos focalizando a deficiência mental vem aumentando gradativamente sob estes novos enfoques: procurando verificar a formação, desenvolvimento e funcionamento da estruturação mental diferente. O foco se concentra nas capacidades potenciais do indivíduo e não em suas perdas.

Segundo Mantoan (1991), a constatação empírica confirma e estabelece um conjunto de dados que dizem respeito aos aspectos funcionais da vida intelectual dos DM. Podem ser resumidos como se segue:

- Os DMs configuram uma condição intelectual análoga a uma construção inacabada, mas até o nível em que conseguem evoluir intelectualmente essa evolução se apresenta como sendo similar a das pessoas normais mais novas;
- Os DMs possuem esquemas de assimilação equivalentes às crianças normais mais jovens, embora se mostrem inferiores às pessoas normais, em face da resolução de situações-problemas, ou seja, na colocação prática de seus instrumentos cognitivos;
- Apesar de definir-se por paradas definitivas e uma lentidão significativa no progresso intelectual, a inteligência dos DMs testemunha uma certa plasticidade ao reagir satisfatoriamente à solicitação adequada do meio.

Feuerstein, (1978, citado em Mantoan, 1991) diz que trinta anos de pesquisa permitem-lhe demonstrar que as deficiências funcionais relacionadas às estratégias são devidas a uma ausência de “experiências de aprendizagem mediatizadas”. Este autor sugere intervenções que interferem no funcionamento cognitivo e reorganizam estruturas, e cujo objetivo comum é levar os indivíduos com DM a desenvolver e utilizar espontaneamente suas estratégias cognitivas, fazendo-os chegar a um nível de consciência cada vez mais avançada de suas habilidades mentais.

Mesmo sabendo que existem muitas diferenças e semelhanças entre o sujeito com SD e a criança normal, pouco ainda pode ser descrito acerca destas diferenças. Os instrumentos para o estudo dos processos de formação de estruturas do pensamento nestas crianças são limitados. E

poucas pesquisas fundamentam procedimentos práticos que possibilitem a utilização de suas capacidades disponíveis para promover a formação de estruturas cognitivas.

No que se relaciona especificamente à aquisição da matemática, Rogers e Coleman, (1994) afirmam que todos os pesquisadores parecem estar de acordo que, para crianças com SD, é mais difícil adquirir habilidades numéricas do que habilidades de leitura e escrita. Gelman e Cohen (1988), por outro lado, defendem a necessidade de implementar métodos educativos que possibilitem a criança com SD aprender os princípios numéricos, e não repetir exercícios que primem pela memorização de ordenação e contagem. Estes autores postulam também que para adquirir habilidades numéricas o melhor é relacionar números com tarefas cotidianas, como por exemplo: comparar quantidade de coisas, comparar idades de colegas, pagar compras.

Meljac (1976) relata que ficava intrigada em saber se o indivíduo utilizava o recurso da contagem na ausência de qualquer sugestão, afirmando que esta observação da contagem espontânea era de fundamental importância para se chegar ao papel que o número desempenha na vida da criança, no sentido que ela dá, ou da utilidade que ela reconhece no número.

Com esta e outras dúvidas em mente, esta pesquisadora propôs a aplicação de diversas tarefas que não utilizassem a contagem como instrução, no entanto favorecessem a situação para que a utilização da contagem espontânea fosse usada como recurso para a resolução da situação-problema proposta. Estas tarefas, chamadas de provas, serviriam para constatar a utilização espontânea do número: duas provas operacionais e duas provas de constatação, e algumas tarefas completares; provas de conhecimento e prova de conservação termo a termo.

Os resultados obtidos por Meljac (1976) mostram que há uma ordem relativamente estável através das idades para utilização espontânea do número nas diferentes situações. Ficou comprovado que as crianças podem servir-se do instrumento numérico antes que tenham sua plena significação. Esta autora afirma que algumas condições favorecem o emprego do número, mesmo que ainda não totalmente estabelecido como conceito. A primeira condição seria a quantidade em questão, quantidades menores são estimadas primeiro. Uma segunda condição seria o sentimento de urgência que a criança parece sentir frente a uma situação possível de contagem. Meljac (1976) enfatiza que para qualquer trabalho de intervenção isto é importantíssimo, pois é o meio que sugere à criança certas urgências e valorização, e as suas primeiras realizações só terão sentido em relação ao seu meio. Especificamente com relação à criança com dificuldades de aprendizagem, é legítimo se pensar que a expectativa em torno de seu sucesso é uma variável importante. A terceira é que a criança, pela utilização freqüente do instrumento numérico, ainda que sem significado, progride na sua construção significativa. Meljac (1976) afirma que é na transição entre o conceito real e a noção parcial, que prepara durante o exercício funcional de cada nível, o acesso ao nível seguinte. Ao partir da idéia da construção do conhecimento, o interesse sempre gira em torno do processo pelos quais se dão as faltas, os erros, as ausências, assim como as construções e as significações inesperadas. Esta proposta de Meljac (1976) tem portanto por fundamento a teoria de Piaget.

Como já dissemos, o método utilizado por Piaget (1967a) proporciona uma avaliação qualitativa, centrada no desenvolvimento, ao mesmo tempo que nos indica possíveis dificuldades específicas. Com respeito à matemática propriamente, esta proposta vem sendo desenvolvida e utilizada pelo grupo CIMETE (1992) cuja sigla significa em Português - Competências e Incompetências em Matemática em Crianças Portadoras de Problemas Excepcionais, na Unidade de Psicopatologia da Criança e do Adolescente, do Hospital Sainte-Anne, na França.

O grupo CIMETE (1992) é composto por: F. de Bartot, psicólogo; F. Duquesne, professor de matemática; C. Larere, professor de matemática; M. H. Marchand, neuropsicólogo; M. Maseau, médico de reeducação; C. Meljac, psicóloga; D. Truscelli, neurólogo; G. Vergnaud, psicólogo, todos pesquisadores do CNRS.

O grupo CIMETE (1992) propõe um instrumento - o ECPN – Prova Conceitual de Resolução de Problemas Numéricos – destinado aos indivíduos que apresentam dificuldades excepcionais de aprendizagem no domínio da matemática, com quadro patológico ou não. Ele explora, essencialmente, as capacidades de conceituação sobre as noções numéricas, porém só exige um domínio de conhecimentos bastante limitados (apenas pequenas quantidades estão em jogo, e o recurso da escrita é evitado, assim como o apelo explícito à memorização de fatos numéricos).

A base conceitual na qual está fundamentado o instrumento parte da observação de que as competências são organizadas a partir de uma estrutura de ordem parcial. Sendo assim, uma competência pode ser muito mais simples que várias outras competências B, C e D, sem que se estabeleça uma hierarquia entre elas. Este postulado permite ao pesquisador ao mesmo tempo descobrir dependências entre competências (ou entre lacunas) e descobrir as bases independentes sobre as quais repousa uma competência complexa.

De acordo com este grupo, para compreender o conceito de número é preciso clarificar, com o sujeito, tanto quanto possível, as diferentes funções do número. As propriedades ordinais e cardinais (ver próximo item desta dissertação) respondem, de fato, a duas grandes categorias de situação de base: a comparação das quantidades e dos lugares (disposição das quantidades).

O grupo CIMETE (1992) utiliza também, situações de adição e subtração, em sua forma mais primária, para compor o seu instrumento. Na fundamentação teórica deste instrumento tem-se que existem duas situações primitivas possíveis em adição, e uma situação primitiva possível em subtração.

Em adição, as situações são: a reunião de duas partes conhecidas em um todo, cujo cardinal é desconhecido, e a transformação de uma coleção inicial conhecida, por um aumento de valor conhecido, a um estado final, desconhecido.

Em subtração, a situação é: a transformação de uma coleção inicial conhecida, por uma diminuição do valor conhecido, ao estado final, desconhecido.

As situações de comparação utilizadas, podem tomar várias formas: a enunciação de uma relação, a escolha de uma coleção maior ou de uma menor, e formar relação entre dois conjuntos. Este instrumento é utilizado e transcrito na segunda parte desta pesquisa.

As duas propostas de avaliação apresentadas, Meljac (1976) e CIMETE (1995), são o mais próximo que encontramos de avaliação relacionada a matemática, que seja condizente com a nossa proposta de desenvolvimento, tendo como foco a construção do sujeito.

Construir conhecimento matemático é sem dúvida importante, porém parece que desenvolver conhecimento matemático em crianças com SD, não é tão relevante assim: essa nossa afirmação vem da análise dos Anais do II Congresso Brasileiro e I Encontro Latino-Americano sobre Síndrome de Down (1997), nos quais foram apresentados em torno de 200 estudos, e apenas cerca de 5% fazem referência ao desenvolvimento cognitivo como um processo dinâmico que pode ser influenciado por aspectos internos e externos ao indivíduo, e que pode ser alterado, no sentido de torná-lo mais adequado a processos educacionais efetivos, durante as relações estabelecidas. Do universo de trabalhos apresentados com esse objetivo, apenas três fazem referência ao pensamento lógico matemático do sujeito com SD.

Embora sob a forma de resumo, podemos afirmar que os trabalhos apresentados (Cunha, 1997; Tunes, E. et ali 1997; e Molina, 1997) não sugeriram propostas efetivas de atendimento ou avaliações, referentes ao conhecimento lógico-matemático, fundamentadas no desenvolvimento. Estes trabalhos analisam como as teorias de Piaget e Vygotsky estariam proporcionando novas perspectivas ao estudo do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático da criança com SD, de forma semelhante ao referencial teórico apresentado aqui no nosso estudo, e fazem sugestões direcionadas ao aproveitamento educacional deste tipo de abordagem.

Queremos portanto insistir, primeiro, sobre a necessidade de ultrapassar a análise teórica e investir na pesquisa focada na aquisição do conhecimento matemático.

E segundo, que essa pesquisa, tendo em vista sua aplicação psicopedagógica, na escola e na clínica, deveria investir em um método que proporcionasse a análise da aprendizagem do sujeito com SD como um todo, de modo que nenhum aspecto deveria ficar em segundo plano. Da mesma forma que Wallon (1963), deve-se-ia considerar a doença como um elemento necessário à compreensão da normalidade, de forma a poder compreender os processos pelos quais o sujeito com SD constrói o seu conhecimento lógico-matemático. Por isso, faz-se necessário e primordial o estabelecimento de parâmetros próprios para avaliação desse conhecimento, a partir do qual se possa fundamentar uma metodologia de atendimento psicopedagógico, seja na clínica ou na escola, que proporcione a estes sujeitos uma oportunidade de desenvolvimento cognitivo pleno, podendo a sua evolução intelectual atingir os limites impostos pela síndrome e ir além deles, se possível.

A lacuna existente nas pesquisas que procuram compreender os processos pelos quais o sujeito com SD adquire conhecimento perpassa tanto pela análise do sistema educacional oferecido a esse sujeito, quanto pela análise da capacitação oferecida ao profissional que atuará junto a ele.

Às vezes o profissional adota práticas de intervenções impróprias à construção de estruturas cognitivas. Esta prática estaria fundamentada, por um lado, em estudos psicométricos, e por outro lado, numa concepção discutível sobre desenvolvimento, e portanto a consequência é um trabalho centrado no treinamento de habilidades, e não no desenvolvimento de competências.

O professor, por desconhecimento ou por uma interpretação equivocada do que seria o desenvolvimento e a aprendizagem da criança com SD, fundamenta sua prática em idéias estereotipadas, que fortalecem os recursos mnemônicos visuais, como imprescindíveis à fixação de conceitos. Dessa forma, a construção de estruturas fica engessada a procedimentos de treinamento, e conseqüentemente, prejudica o desempenho escolar do sujeito com SD. Como já foi dito, a memória da criança com SD é um recurso a ser explorado em favor da educação, e não um invólucro para sedimentar informação acabada.

Resumindo, essa prática desconsidera as potencialidades da criança com SD, que tem o direito de desenvolver competências necessárias à aquisição de conceitos matemáticos, para que lhe seja possível apreender um currículo escolar básico, elaborado no intuito de que, no futuro, a criança torne-se um cidadão.

Para o exercício de sua cidadania a criança com SD precisa ser numerizada, ter noção de número e das funções sociais que ele ocupa, o que é diferente de simplesmente “fazer continhas” sob regras. Por isso, procuramos no próximo item fazer uma explanação sobre a importância que o número e o pensamento lógico-matemático assume na vida de todas as pessoas, seja ela portadora ou não da SD.

#### 1.4 – Número, que conceito é esse?

“Sete e sete, são quatorze, três vezes sete, vinte e um  
tenho sete namorados, só posso casar com um.”  
(parlenda popular)

O mundo infantil possui Algarismos em diversos locais, no álbum de figurinhas, no jogo de amarelinha, nos dígitos dos videogames, no aparelho telefônico, no endereço de casa, no “papel e moedas” de comprar balinha.

Os números estão por toda parte, com os mais diversos significados. A criança que está inserida neste contexto de símbolos, necessita saber o que eles significam, até mesmo para não ficar à margem no século em que vive.

O termo século é bem apropriado, pois ser numerizado no século XXI, não é o mesmo o que poderia ter sido há 100 anos atrás. Naquele tempo, ter domínio sobre a aritmética e porcentagens era suficiente, uma vez que as trocas e o comércio eram o conhecimento matemático mais utilizado, e por adultos.

Segundo Cockcroft (1982, citado em Nunes & Bryant, 1997) a palavra numerização deveria implicar numa maior amplitude de conhecimentos e, na posse de dois atributos. O primeiro atributo é uma familiaridade com os números, que permita ao indivíduo enfrentar as demandas matemáticas práticas de seu cotidiano. O segundo, é a habilidade de apreciar e compreender as informações que são apresentadas em linguagem matemática (gráficos, mapas, tabelas) nos meios de comunicação.

A numerização permeia várias atividades escolares ainda que os conceitos matemáticos não estejam claramente explicitados. Ao alfabetizar, o professor empenha-se em demonstrar para a criança as diferenças de tamanho entre uma palavra e outra e para isso utiliza-se de duas funções numéricas: quantificar e ordenar, pois a criança é conduzida a contar quantas letras tem a palavra, e a perceber qual letra começa a palavra, e qual letra termina a palavra. Na educação física, ao praticar os jogos coletivos, a idéia de geometria está implícita na distribuição dos jogadores, no formato, ângulos e medidas da quadra para que os campos dos dois times sejam equitativos. Estudando geografia, lendo sobre a população de determinada região, “crescimento demográfico” e “mortalidade infantil”, a idéia de proporção está contida nesta leitura, e este é outro conceito básico da matemática.

Piaget foi pioneiro no estudo da formação de conceitos, no entanto, ele não iniciou seus estudos pesquisando a respeito do desenvolvimento do conceito de número. Houve vários desdobramentos nos objetivos de seus estudos a respeito da gênese da inteligência, e pesquisar o conceito de números foi um destes desdobramentos.

No início, Piaget procurou analisar os primórdios da inteligência, isto é, as diversas manifestações da inteligência sensoriomotora e as formas mais elementares da representação. Estes estudos tiveram por objetivo analisar as fontes práticas e sensoriomotoras do desenvolvimento do pensamento da criança, e estão relatados nas obras: “O nascimento da inteligência na criança” (Piaget, 1987); “A formação do símbolo na criança” (Piaget, 1978); “A construção do real na criança” (Piaget, 1979).

Terminada esta etapa, que o próprio autor anunciou como preliminar, houve interesse do pesquisador em buscar compreender os mecanismos formadores da própria razão. Esta busca converteu-se no objetivo de analisar como os esquemas sensoriomotores da assimilação inteligente se organizariam, no plano do pensamento, em sistemas operatórios. Piaget e Szeminska (1975) alcançaram este objetivo investigando o processo de construção do número em relação com as operações lógicas. Os resultados desses estudos foram publicados na obra de título “A gênese do número na criança”. Nessa obra, segundo Vergnaud (1986) os interesses teóricos de Piaget estariam direcionados mais em estudar a formação psicológica de estruturas

gerais do pensamento (esquemas) do que em contribuir para uma psicologia ou uma epistemologia da formação de conceitos, tema este aprofundado pelo próprio Piaget (1977), posteriormente.

Piaget (1977), na obra “A tomada de consciência”, descreveu estudos realizados no Centro de Epistemologia Genética, em Genebra. Nessas pesquisas, houve vários objetivos que variavam de acordo com a tarefa proposta e quatro deles foram mais evidentes:

- O primeiro foi verificar como a criança forma ligações causais na conceituação de suas ações, ou seja, ao praticar uma ação, de que maneira a criança descreve o que está fazendo.
- O segundo foi verificar que dificuldades a criança teve no processo de descrever o ato que se estava desenvolvendo.
- O terceiro foi verificar, nestas descrições, o que esteve consciente durante a ação praticada, envolvendo opção e escolha dentre algumas possibilidades, ou o que não esteve consciente e foi praticado automaticamente, de forma mecânica.
- E finalmente, o quarto objetivo foi verificar que leis regem esta conceituação e como ela se processa.

O resultado de todo esse estudo resumiu-se na denominação “tomada de consciência”.

A “tomada de consciência” implica em conceituação, percepção interior e pode acontecer em diversos níveis: no sensoriomotor, onde a criança faz conexões causais diretamente com os seus movimentos, e, mais tarde, nos níveis representativos, onde as conexões causais implicam em conceituação dos procedimentos e no resultado das ações dos sujeitos.

No prefácio da obra “A tomada de consciência”, Piaget (1977) afirma que de forma geral os psicólogos interessavam-se por saber em que ocasiões haveria ou não tomada de consciência. Entretanto, havia outro questionamento igualmente importante, que estava sendo negligenciado por estes psicólogos, seria saber “como” a tomada de consciência se processa. Para Piaget (1977), a causa original das estruturas operatórias, lógico-matemáticas, do ponto de vista epistemológico, seria a interiorização das ações. Assim, estudar o “como” acontece a tomada de consciência teria a mesma magnitude de se estudar o “quando” ela ocorre.

Piaget e Garcia (1983) refletindo sobre o nascimento do conhecimento na obra “Psicogênese e história das ciências” afirmaram que os esquemas das ações sensoriomotoras são os instrumentos iniciais do conhecimento, e que as percepções sensoriomotoras se verbalizam em conceitos, e se interiorizam em operações de pensamento só muito mais tarde na vida da criança. Portanto, primeiro é necessário a criança dominar seu esquema sociomotor, para, depois, ter condição de construir uma idéia, apresentar um conceito ou justificar uma ação.

Com esta resumidíssima evolução histórica de alguns objetivos propostos nos estudos piagetianos, procuramos evidenciar que o conceito de tomada de consciência é bastante profundo e relaciona-se não só com a ação que está sendo praticada, mas também, com a descrição desta ação, no processo utilizado para descrevê-la e no estabelecimento de relações causais entre o que foi descrito e a ação praticada, entre outros fatos. Portanto, não basta que a criança desenvolva corretamente uma ação para que seja certo afirmar que ela domine o conceito a que se refere esta ação. Exemplificando, uma criança pode ser capaz de relatar uma seqüência numérica, ou mesmo realizar um cálculo com algarismos, sem que tenha o domínio do conceito de número. O sujeito pode até estar utilizando os algarismos, porém ele não tem, necessariamente, consciência do “quê” está fazendo ou de “como” o faz.

No prefácio da obra “A gênese do número na criança”, Piaget (1975) afirma que:

(...) foi unicamente o problema da construção do número em relação com as operações lógicas que nos prendeu a atenção. (...) A hipótese da qual partimos é, obviamente, que esta construção é correlativa do desenvolvimento da própria lógica e que ao nível pré-lógico corresponde um período pré-numérico. E o resultado obtido foi que, efetivamente, o número se organiza, etapa após etapa, em solidariedade estreita com a elaboração gradual dos sistemas de inclusões (hierarquia das classes lógicas) e de relações assimétricas (seriações qualitativas), com a sucessão dos números constituindo-se, assim, em síntese operatória da classificação e da seriação. As operações lógicas e aritméticas nos aparecem portanto como um único sistema total e psicologicamente natural, com as segundas resultando da generalização e da fusão das primeiras, sob seus dois aspectos complementares da inclusão de classes e da seriação da relações, mas com eliminação da quantidade. Quando o sujeito aplica este sistema operatório aos conjuntos definidos pelas qualidades de seus elementos, torna-se então necessário considerar à parte as classes, que repousam sobre as equivalências qualitativas desses elementos, e as relações assimétricas, que exprimem suas diferenças seriáveis, donde o dualismo da lógica das classes e da lógica das relações assimétricas. Mas quando o mesmo sistema se aplica aos conjuntos fazendo-se abstrações dessas qualidades, então se realiza a fusão da inclusão e da seriação dos elementos numa só totalidade operatória formada de classes e de relações assimétricas reunidas, e essa totalidade constitui, sem mais nada, a série dos números inteiros finitos, indissociáveis cardinais e ordinais. (Piaget & Szeminska, 1975, p. 12)

Na verdade, as premissas identificadas nesse parágrafo não foram todas esclarecidas durante os estudos descritos nesta obra. No entanto, todas as pesquisas desenvolvidas para este fim fundamentam com propriedade os objetivos propostos. Muitas das questões propostas neste estudo, como afirmam diversos autores, são ainda hoje bastante plausíveis. Dessa forma, essas questões abrem um caminho por onde enveredaram diversas pesquisas na área da Psicologia da Educação Matemática. Todos eles buscam verificar as relações que se estabelecem entre a aprendizagem da matemática e o funcionamento cognitivo com relação ao conhecimento matemático.

Bryant (1995) faz uma revisão teórica das diversas linhas de pesquisas acerca do conhecimento matemático nas crianças. O autor mostra como tem sido explicado o desenvolvimento da compreensão das relações matemáticas nas crianças e suas lacunas do sistema numérico, discutindo que a criança facilmente reconhece uma parte das relações numéricas, mas que o sistema numérico em princípio causa-lhe dificuldades.

Outro aspecto analisado nesta revisão é que a compreensão relacional da criança permite-lhe resolver problemas de adição e subtração consideravelmente bem, quando eles são um simples aumento ou diminuição de quantidades. Esta compreensão também ajuda a criança a fazer estimativas quando estas envolvem relações entre as partes. Contudo, problemas que envolvem relações entre as partes e o todo são em princípio extremamente difíceis.

A revisão de Bryant (1995) discute as atitudes que são transmitidas à criança com relação ao conhecimento matemático, no contexto informal.

Bryant (1995) propõe que as pesquisas em Psicologia da Educação Matemática sejam categorizadas em três linhas principais: de acordo com as questões estabelecidas, os referenciais teóricos e o paradigma empírico de cada uma.

Na primeira linha de pesquisa, descrita por Bryant (1995), e categorizada como centrada no desenvolvimento universal intelectual e na realização matemática, existe uma preocupação com o desenvolvimento intelectual de forma geral e com o crescimento da compreensão dos princípios lógicos universais, em particular.

Nesta linha de pesquisa a idéia central é que as habilidades da criança jovem aumentam e aprimoram-se com a idade e que esta seqüência de desenvolvimento é universal. Este processo ocorre de forma semelhante em qualquer lugar, tenha a criança aprendido ou não matemática na escola, por conseguinte, não somente este desenvolvimento é universal, mas também os fatos que a criança apreende deste desenvolvimento o são.

Bryant (1995) sublinha ainda que esta linha de pesquisa estabelece uma relação entre o desenvolvimento intelectual da criança e seu progresso matemático, portanto ela precisa alcançar um certo nível intelectual para poder compreender certos princípios matemáticos. Segundo este autor, estas pesquisas ressaltam que a criança jovem deve suplantar certas barreiras intelectuais, antes de poder fazer alguns progressos na matemática.

De fato, o grande precursor de que a noção numérica seja uma construção primária da criança foi Piaget, e as pesquisas posteriores a seu estudo vêm paulatinamente redimensionando a variável tempo de aquisição dessas noções, e vêm aprofundando e sistematizando amplamente alguns dos conceitos que ele desenvolveu. Na verdade, há pouquíssimas inovações em questões conceituais.

Segundo Bryant (1995), Piaget e Szeminska (1975) comprovaram que tanto a compreensão da criança do sistema de contagem, e seu sucesso com as operações básicas, quanto sua competência em estimar proporções, mensuração e geometria, são capacidades que dependem de sua habilidade em fazer vários movimentos lógicos.

Piaget e Szeminska (1975) em seus estudos obtiveram dados para afirmar que ao cumprir tarefas de correspondência, seriação e conservação, as crianças estariam prontas para desenvolverem o conceito de número. E também que, ao cumprirem tarefas de transitividade, as crianças poderiam ser capazes de compreender mensuração.

Bryant (1995) ressalta que duas conclusões importantes podem ser tiradas desses estudos: a primeira é que a criança não tem, a princípio, compreensão da propriedade de cardinalidade do número. E a segunda é que uma criança que conta os cinco elementos de um conjunto, e os cinco elementos de outro conjunto, dizendo que aquele, onde a distância dos elementos é visualmente maior, tem mais elementos; de fato não compreende o que significa a palavra “cinco”. Para Bryant (1995), Greco (1962) esteve certo ao afirmar que mesmo quando a criança é totalmente capaz de contar até cinco, por exemplo, ela comete erros ao comparar dois conjuntos iguais com os elementos dispostos de forma diferente: sempre ela afirmará que a linha mais comprida tem mais elementos. A criança não desenvolve um raciocínio consciente acerca do que ela está fazendo, ela é capaz de contar mas ainda não estabelece relação entre número e quantidade.

Ainda seguindo esta primeira linha de pesquisa, um estudo mais recente mencionado por Bryant (1995), centrada nos princípios universais, é o de Gelman e Gallistel (1978), que propõem dois tipos de habilidades numéricas que podem ser desenvolvidos durante a primeira infância: uma é a capacidade de abstração numérica, e a outra é a capacidade de raciocínio numérico. A capacidade de abstração numérica compreende um conjunto de habilidades que são usadas de forma a representar uma quantidade em um conjunto. Um exemplo é a contagem oral, com a finalização de uma quantidade totalizando o conjunto. A capacidade de raciocínio numérico compreende um conjunto de habilidades que são usadas para inferir os resultados numéricos de operar sobre, ou transformar, os conjuntos de várias maneiras. Ou seja, saber que espalhar os elementos de um conjunto não altera sua quantidade, porém acrescentar ou tirar elementos neste conjunto é relevante numericamente.

Resumindo, para Gelman e Gallistel (1978), segundo Bryant (1995), as habilidades de abstração ajudam a criança a estabelecer valores numéricos e os princípios de raciocínio ajudam-nas a fazer inferências e operar sobre os valores numéricos assim estabelecidos.

Um autor não citado por Bryant (1995), mas que podemos categorizar nesta mesma linha de pesquisa, é Starkey (1992), que desenvolveu um estudo onde verificou a capacidade da criança de 1 a 4 anos de empenhar-se no raciocínio numérico. Neste artigo, Starkey (1992) busca exatamente a origem e o precursor do raciocínio numérico, termo este, que ele buscou na pesquisa de Gelman e Gallistel (1978). Os seus resultados demonstram que a noção de quantificação e a noção de transformação de quantidade por adição e subtração estão presentes na criança antes que ela comece uma contagem verbal. Esses achados sugerem também que a emergência do raciocínio numérico independe do desenvolvimento de uma habilidade de contagem verbal ou de uma experiência cultural com números.

Na verdade, muitas outras pesquisas, segundo revisão de Starkey (1992), têm encontrado indicações que a criança pré-escolar possui capacidade de raciocínio numérico, mesmo antes de receber orientações específicas em matemática na escola (ver, por exemplo, Ginsburg, 1983; Cooper, 1984; Starkey & Gelman, 1982). Muitas dessas capacidades numéricas básicas são descritas como sendo universalmente presentes através de uma grande variedade de contextos socioculturais (ver por exemplo, Ginsburg & Russell, 1981; Klein & Starkey, 1988; Saxe & Posner, 1983).

Na segunda linha teórica categorizada por Bryant (1995), como centrada na realização matemática e nas dificuldades matemáticas, as principais preocupações consistem em descobrir: o que acontece quando as crianças resolvem problemas de matemática, como elas os resolvem e porque os erros, na resolução dos problemas, são cometidos. O paradigma experimental usado são tarefas similares àquelas apresentadas na escola e a forma mais comum de problemas propostos é o problema escrito.

Bryant (1995) enfatiza que existe um contraste entre esta segunda abordagem e a primeira descrita. A primeira concentra-se em pesquisar as habilidades que afetam muitos aspectos da vida da criança e pode, somente, especular a sua relevância em matemática. A segunda, produz uma grande quantidade de dados sobre a resolução de problemas matemáticos, mas não pode dizer qualquer coisa real sobre a relevância disso para o desenvolvimento intelectual da criança.

Finalmente, a terceira abordagem categorizada por Bryant (1995), como centrada na matemática e na cultura, concentra-se na transmissão cultural do conhecimento matemático. Sob este ponto de vista, uma considerável parte do desenvolvimento intelectual da criança resulta, diretamente, das informações que lhe são fornecidas e dos instrumentos intelectuais que adquire, com a ajuda de outras pessoas com mais experiência que ela própria. O que as crianças aprendem sobre matemática, através de outras pessoas, é uma parte válida de seu desenvolvimento intelectual.

Bryant (1995) afirma que, se por um lado, o progresso que a criança faz em matemática depende do estágio de desenvolvimento intelectual em que ela se encontra, por outro, depende também do tipo de instrução matemática e experiências matemáticas que ela tenha recebido dentro ou fora da escola. Além do que, a aprendizagem formal da criança sobre matemática pode ter um efeito significativo em sua compreensão do meio ambiente.

Bryant (1995) defende que há uma possibilidade dos dois aspectos conectarem-se: o nível intelectual da criança pode afetar o seu sucesso em matemática, porém o surgimento do sucesso em matemática pode ampliar parte do seu raciocínio lógico-matemático.

Uma série de estudos têm sido realizados enfatizando o que poderia ser tido uma tentativa de intersecção entre esta segunda abordagem e a terceira, ou seja, a modelação de resolução de problemas escritos em matemática tem sido objeto de diversos estudos, porque

verificou-se que existe um distanciamento entre a resolução do problema e a aplicabilidade cotidiana desta resolução.

Uma publicação especial do periódico *Learning and Instruction* (1997), teve como tema *Modelling Reality in Mathematics Classrooms*, no qual todos os artigos publicados trazem um estudo acerca da modelação da matemática para a resolução de problemas escritos em sala de aula.

Nesse periódico, Green (1997) afirma que uma abundância de pesquisas recentes, em diversos países, tem documentado uma tendência comum nas crianças em responder problemas escritos de matemática, desconsiderando a realidade das situações descritas nos textos destes problemas. Green (1997) sugere que a explicação deste contra-senso será encontrada na cultura de sala de aula. Os problemas escritos são apresentados, em sala, de uma forma estereotipada, gerando a confusão implícita que a resolução do problema, sempre, envolve a aplicação de uma ou mais operações básicas de aritmética, utilizando os números mencionados no texto. Se for considerada a influência contextual das representações, o comportamento observado na criança pode ser considerado uma resposta racional, pois ela está aplicando aquilo para o qual foi treinada. Como alternativa para este impasse, ao final do estudo, o autor sugere uma conceituação alternativa do problema escrito, como uma situação onde por modelação/aprendizagem matemática é construída uma representação apropriada de conhecimento matemático, com aplicação no mundo real.

No mesmo periódico, o objetivo do estudo de Reursser e Stebler (1997) foi verificar se o problema escrito está sendo resolvido através de uma análise da estrutura do problema. Eles obtiveram como resultado que os estudantes acham mais fácil resolver problemas estereotipados, que não condizem com a realidade (descontextualizados), ou que não têm qualquer aplicação na realidade. Concluíram também que, através de problemas escritos, a matemática tem sido ensinada sem uma conexão, com uma rede macro ou micro cultural, que facilite sua união a uma prática sociocultural.

As conclusões de Reursser e Stebler (1997) deixaram três questões que merecem ser refletidas:

- uma reflexão gira em torno da qualidade na elaboração dos problemas escritos empregados no ensino da matemática;
- outra questão seria refletir em torno da cultura implícita no ensino e aprendizagem da matemática;
- e a última gira em torno da necessidade de aplicar um raciocínio social para a resolução de problemas.

Reursser e Stebler (1997) enfatizaram o fato de que a matemática está sendo ensinada descontextualizadamente, e que o raciocínio implícito para a resolução de problemas escritos é o de aplicar cálculos numéricos.

Yoshida, Verschaffel e Corte (1997) em uma pesquisa transcultural, publicada no periódico *Learning and Instruction* (1997), com estudantes japoneses e belgas, demonstraram que ambos tem uma forte tendência a negligenciar o senso comum como parte do conhecimento e desconsiderar a realidade durante a resolução de problemas escritos.

Em outro estudo desse periódico, Wyndhamn e Säljö (1997) procuraram verificar se o domínio da resolução de problemas escritos funcionava como um teste para avaliar a utilização das habilidades matemáticas, cotidianamente. Os resultados obtidos demonstraram que o difícil não é a mecânica da tarefa na resolução dos problemas, esta é muito bem aplicada. No entanto, a solução do problema escrito não é usualmente, aplicada no mundo real, por isso é uma solução automática, pobre, irreal e inconsistente. A conclusão deste estudo reitera as súmulas anteriores, ou seja, havendo contextualização do problema, a solução é mais criativa, melhor compreendida e aplicada.

De acordo com as pesquisas acima mencionadas, podemos afirmar que existem pelo menos duas causas para que os estudantes de educação infantil e fundamental ignorem aspectos plausíveis e relevantes da realidade na solução de problemas escritos. O primeiro seria a estereotipia característica contida na própria explanação do problema (Gravemeijer, 1997), e o segundo é que a aprendizagem matemática estaria desvinculada de uma finalidade socialmente aplicável, tornando mais fácil o raciocínio mecânico, e mais complexo o raciocínio com base na realidade descrita no problema (Hatano, 1997).

Os autores Gravemeijer (1997) e Hatano (1997) escreveram análises críticas a respeito dos artigos acima apresentados com resumos, e sugerem que a solução para aumentar a capacidade de raciocínio prático, na aprendizagem da matemática, através de problemas escritos, está não só nas mudanças nas instruções dos problemas, mas também, em demonstrar aos estudantes que o objetivo principal de resolver problemas escritos é a aplicabilidade dos mesmos em situações reais.

Na análise de Gravemeijer (1997) e Hatano (1997), outro aspecto básico e bastante importante para aumentar esta capacidade de raciocínio prático seria a crença e a disponibilidade, do professor, de utilizar a aprendizagem matemática como meio de construir uma realidade cultural para o aluno.

Um outro enfoque, não mencionado por Bryant (1995), porém não menos importante para as pesquisas a respeito do conhecimento matemático, são os estudos da neuropsicologia, que utilizam a neuroimagem para estabelecer relações entre as funções cerebrais e o comportamento, tendo importantes implicações para a aprendizagem, memória, linguagem, funções adaptativas, e qualquer outra capacidade cognitiva. Estas pesquisas procuram estabelecer relações causais entre determinadas lesões cerebrais, e as alterações do comportamento cognitivo, procurando, desta forma, caminhos que estabeleçam tratamento neurológico adequados a cada disfunção (Moon & Pennington, 2002). Com o enfoque na matemática, as pesquisas, em neuropsicologia, com sujeitos portadores de SD, são ainda bastante incipientes e não possuem conclusões que possam ser norteadoras de procedimentos. Entretanto, de modo geral, experimentos com neuroimagem e processamento numérico já suscitam discussões bastante interessantes.

O pesquisador Simon (1999) discute as conclusões de Spelke e Dehaene (1999), onde as habilidades matemáticas resultariam da integração de dois circuitos neurais. Um, localizado no lobo frontal esquerdo, que é caracteristicamente associado a representações lingüísticas, e no caso desta pesquisa, associado a representações de valores numéricos exatos. O outro circuito localiza-se, bilateralmente, no lobo parietal; esta parte do cérebro é associada a processamentos visoespaciais, em geral, e para Spelke e Dehaene (1999), em particular, a representações de quantidades aproximadas, na forma de procedimento numérico.

Esses achados são provocativos e promovem uma fundamentação, de que o ser humano tem em princípio duas áreas para representar e processar quantidades. Uma é a habilidade de fazer julgamentos baseados na percepção e comparações. Nesta, o grau de precisão do julgamento varia com o tamanho do conjunto. A outra área permite a quantificação precisa através do uso de símbolos, conceitos e regras (Simon, 1999).

Simon (1999) declara que enquanto Spelke e Dehaene (1999) direciona suas pesquisas para estas diferentes habilidades, em termos de cérebro humano adulto, ele deixa em suspenso a questão do surgimento das organizações funcionais destes sistemas. Em outras palavras, seus achados não comprovam se áreas neurais do pensamento matemático adulto são encontradas, no cérebro, independente da representação e do processamento numérico, ou se tais funções surgem em face de demandas de tarefas numéricas particulares.

Simon (1999) concorda particularmente com a segunda opção. Isto o leva a questionar como o sistema neural de representação e o processamento matemático que os dados de Spelke e Dehaene (1999) apontam existir, surgem inicialmente em um cérebro não-numérico.

Simon (1999) argumenta que estando comprovado que as funções corticais não estão prontas ao nascer, então não haveria pronta também uma função cortical numérica. Ele defende que seria mais plausível que a parte da aprendizagem, da competência numérica, seja construída via suportes interativos crescentes e padrões desenvolvimentais correntes no período pós-natal. *“lentamente esculpindo e formando a microanatomia do cérebro por eventualmente encontrar demandas e requerimentos do mundo adulto.”* (p. 363)

O maior questionamento de Simon (1999) quanto às conclusões de Spelke e Dehaene (1999) é em que lugar do cérebro seria necessário olhar para achar as origens do processamento numérico, num cérebro sem números. Simon (1999) afirma que o lobo frontal não seria este lugar, pois o bebê não tem uma linguagem formal ou símbolos numéricos, ele é incapaz de uma simbolização aritmética, e seus lobos frontais estão funcionalmente em desenvolvimento. As conclusões da pesquisa de Simon (1999) sugerem uma área de convergência para a representação e processamento numérico, que se origina como uma área visoespacial, e se desenvolve para processamentos mais complexos, não estando pronta, ao nascer.

Simon (1999) tem sugerido que fatores como: a relevante competência numérica comprovada na criança, e também, sua capacidade de reter a permanência do objeto, mais ainda, suas habilidades individuais, dependem do processamento de regiões cerebrais, que se originam como visoespaciais. Este autor sublinha ainda, que há uma trajetória desenvolvimental onde funções avaliadas como simples na criança, alicerçam áreas visuais que se desenvolvem muito precocemente, e tornam-se responsáveis por processamentos de habilidades avançadas.

A hipótese defendida por Simon (1999) sustenta que a origem do processamento numérico emerge a partir de algumas características gerais do sistema humano de percepção e atenção, isto é, há no cérebro uma adaptação em regiões que seriam primariamente dirigidas ao processamento visoespacial. Este autor sugere, ainda, que esta poderia ser uma explicação viável do porquê tem sido demonstrado nos últimos anos que crianças aprendem a usar procedimentos de contagem antes de adquirirem a compreensão dos princípios de quantidade, tais como a ordenação. Este autor relaciona a área visoespacial, ao procedimento de contagem.

Simon (1995,1997,1998) vem desenvolvendo estudos utilizando a neuroimagem no sentido de comprovar que existem estruturas neurais, responsáveis por uma cognição primitiva, intrinsecamente dependente do nível de organização sensoriomotora alcançado pela criança.

As três linhas de pesquisas descritas por Bryant (1995) e mais as pesquisas com neuroimagem estão sendo utilizadas para explicar a numerização da criança. Contudo, cada uma possui suas próprias questões, paradigma e referencial teórico. E ainda que o objeto de estudo seja comum, são poucas as conexões estabelecidas entre elas.

Bryant (1995) afirma que é necessário que as três linhas de pesquisa, descritas por ele, estabeleçam entre elas algum tipo de conexão, que possa achar uma explicação para um fenômeno da aprendizagem matemática: praticar é mais fácil do que explicar a prática. É possível que existam aquisições universais, que possam ser construídas, aprimoradas e exploradas na aquisição de conceitos matemáticos na escola e que obrigatoriamente serão mais bem assimiladas quando contextualizadas.

Na obra “Crianças fazendo matemática”, Nunes e Bryant (1997) procuram estabelecer esta conexão entre as diversas teorias. Estes autores sugerem uma teoria explicativa que organiza, em uma estrutura teórica simples, o conjunto de linhas de pesquisas, já referido, a respeito do conhecimento matemático das crianças. O objetivo destes autores é mostrar como uma gama de fatos relacionados ao conhecimento matemático crescente da criança pode ser explicada por sua teoria, que subdivide-se em três partes principais:

A primeira parte, da teoria de Nunes e Bryant (1997), é que a compreensão das crianças do conceito matemático é generativo, isto quer dizer que as crianças não precisam aprender cada item isolado de conhecimento matemático. Se elas aprendem como o conhecimento é estruturado, elas podem gerar conhecimento que não aprenderam.

A segunda parte, descrita por Nunes e Bryant (1997), segue as idéias pioneiras de Gerard Vergnaud (1988), que pressupõe que há três facetas bastante diferentes nos conceitos matemáticos: as crianças aprendem sobre invariantes lógicas em matemática; sobre sistemas matemáticos convencionais; e ainda aprendem sobre as exigências matemáticas de situações diferentes. Vergnaud (1988) afirma que o desenvolvimento matemático é o produto da transformação em uma, ou duas, ou em todas estas facetas.

Finalmente, a terceira parte da teoria defendida por Nunes e Bryant (1997) é que a matemática é uma atividade socialmente definida e que as representações sociais que as crianças têm, da matemática, exercem um impacto significativo sobre a forma como elas apresentam soluções aos problemas.

Fazendo uma análise, sob o ponto de vista de Bryant (1995), supomos que seja necessário que haja uma linha de pesquisa centrada no estudo de aquisições de estruturas universais, que poderiam ser construídas, aprimoradas e exploradas, durante a aquisição de conceitos matemáticos, dentro e fora da escola, e que, obrigatoriamente, seriam melhor assimilados quando contextualizados. Acreditamos que este enfoque poderia ser dado a uma pesquisa a respeito do conhecimento matemático, no campo da Psicologia de Desenvolvimento que se utilizasse da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1986).

Inspirado nos estudos piagetianos, Vergnaud (1986) afirma que se deve crer na tese de que os conhecimentos atuais do sujeito procedem da interação entre sua experiência e seus conhecimentos anteriores e que este conhecimento procede da ação do indivíduo sobre o mundo, pois é mediante a ação que o sujeito põe à prova seus conhecimentos e os modifica. É a ação na situação que origina e proporciona a elaboração conceitual. E é a ênfase neste aspecto da gênese do conceito que alicerça a “Teoria dos Campos Conceituais” de Vergnaud (1988,1990), que procura estabelecer, no campo da matemática, relações entre os saberes constituídos socialmente e a construção do conhecimento pelo sujeito.

O item a seguir procura focalizar os aspectos psicológicos envolvidos na internalização da lógica do sistema numérico, conforme desenvolvido por Gerard Vergnaud (1985-1991; 1986; 1988; 1991), que investiga o processo ensino-aprendizagem da matemática, com base nas proposições adotadas por Piaget, sendo considerado, atualmente, como um dos principais teóricos nesta área (Artigue, Gras, Laborde & Tavignot, 1994).

#### **1.4.1 – Competência numérica, que jogo é esse?**

...“Bem, agora está começando a ficar engraçado, pensou Alice. Adoro adivinhações! Virando-se para os outros disse alto:

- Acho que posso adivinhar!
- Você acha mesmo que pode dar a resposta? Perguntou a Lebre Abelhuda.
- Hum, hum, fez Alice.
- Bem, então explique, estou esperando, disse a Lebre.
- Eu acho que posso, ou por outra, eu acho que sei, o que vem a dar na mesma.
- Dá na mesma coisíssima nenhuma, atalhou o Chapeleiro. Saber mesmo e pensar que sabe, não é a mesma coisa...”

Lewis Carroll

Como no trecho do livro de Carroll (1932) acima descrito, os números, em princípio, são um divertido jogo de adivinhação. As crianças às vezes aprendem a jogar, porém não sabem muito bem, como ou por que o fazem.

Vergnaud (1991b) afirma que o estudo da aquisição do conceito de número ilustra várias idéias essenciais para a psicologia das atividades cognitivas superiores. Estudar este processo mostra o longo tempo necessário a construção e apropriação dos conhecimentos, a diversidade de conceitos associados, hierarquizados e o caráter progressivo na complexidade destas aquisições. Ao mesmo tempo, ilustra, teoricamente, a interseção entre a psicologia cognitiva e a epistemologia dos saberes e do saber-fazer. Em suas palavras:

Por epistemologia eu entendo aqui, não uma teoria geral do conhecimento, mas mais modestamente, a tomada em consideração da função, deste ou daquele conhecimento específico, isto é, a relação dos conceitos e dos saber-fazer estudados com os problemas práticos e teóricos aos quais eles trazem uma resposta. (p. 270)

Vergnaud (1986), citando Piaget (1987), escreve que “o conhecimento é um processo de adaptação”. Piaget transpõe esta idéia da evolução adaptativa para a evolução do conhecimento, mais precisamente para o desenvolvimento do pensamento da criança. Uma das teses fortemente defendida por Piaget (1987), foi que para a compreensão do conhecimento é necessário estudar como ele se desenvolve. Desenvolvendo este postulado, Vergnaud (1986) afirma que se deve crer na tese de que os conhecimentos atuais do sujeito procedem da interação entre sua experiência e seus conhecimentos anteriores (tese interacionista), e que o conhecimento procede, fundamentalmente, da ação do indivíduo sobre o mundo, uma vez que é sobretudo mediante a ação que o sujeito põe à prova seus conhecimentos e os modifica (tese operatória).

Enfatizando esta afirmativa, é a ação na situação que origina e proporciona a elaboração conceitual. E é nesta ênfase que se alicerça a “Teoria dos Campos Conceituais” de Vergnaud (1988, 1990), que procura estabelecer, no campo da matemática, as relações entre os saberes constituídos socialmente e a construção do conhecimento pelo sujeito.

Moro (1998) faz uma interessante síntese da proposta de Vergnaud (1988, 1990), começando por algumas proposições de base que estariam contribuindo para a sua teoria, são elas:

- O conhecimento tem função adaptadora, logo um conceito só faz sentido para a criança se for contextualizado em uma situação-problema.

- O estudo da aquisição dos conceitos em sua psicogênese exige um exame de diversos conceitos, de forma ampla, e em suas correspondências em diversas situações elaboradas no tempo. O estudo tece-se como uma rede, sem uma temporalidade pré-determinada.

- Toda construção conceitual supõe a elaboração de um conjunto de representações simbólicas que se inter-relacionam. Contudo deve ser evidente a diferença entre: o que é conceito e o que é a sua representação; entre quais são os significados conceituais e os sistemas de significantes que os identificam.

Além dessas proposições iniciais, dois conceitos piagetianos são utilizados e reelaborados na proposta dos campos conceituais: o de esquema e o de invariantes operatórios (dois invariantes são apresentados: os teoremas-em-ato, e os conceitos-em-ato).

Ainda, segundo Moro (1998), na reelaboração feita por Vergnaud (1988; 1990), o conceito de esquema funciona como unidade de análise das ações em uma situação. Portanto, quando a situação está dominada pelo sujeito, o esquema se organiza de forma invariante como conduta desta situação; quando em contrário, a situação não está dominada, ocorrerá um novo esquema a partir da transformação do anterior. Portanto, em sua gênese o esquema é invariante, dinâmico, universal, e temporal, contendo, ainda, componentes indispensáveis (fins, regras, possibilidades e invariantes operatórios).

Os teoremas-em-ato designam as propriedades das relações encontradas pelo sujeito quando age sobre a realidade e resolve o problema presente naquele espaço de tempo. Trata-se de uma informação, falsa ou verdadeira, que poderia ter sido descoberta pelo sujeito, sem intervenção do outro.

Os conceitos-em-ato são as noções que o sujeito possui para resolver o problema, a respeito dos componentes dos teoremas-em-ato. Só são constituídos na ação, pois dessa forma desempenham sua função: sugerem uma proposição, e para que eles tenham sentido, necessariamente tem que ser verdadeiro. Em princípio, esta condição de verdade é sinalizada pelo outro.

Vergnaud (1988, 1990) defende que o desenvolvimento cognitivo possui ações que se automatizam com o tempo, são os teoremas-em-ato. Entretanto, esta automatização não impede que o sujeito tenha o controle das condições sob as quais está operando, se elas são ou não adequadas. Através dos conceitos-em-ato, todas as ações podem comportar uma parte de automatismo e outra de decisão consciente.

Segundo Vergnaud (1988, 1990), um conceito se define no seguinte tripé:

- referência – conjunto de situações que dão sentido ao conceito;
- significado – conjunto de invariantes que constituem as propriedades do conceito;
- significante – conjunto de formas simbólicas ou lingüísticas que permitem a representação do conceito.

A integração desses três aspectos com a elaboração psicogênica desses conceitos proporciona a construção da “Teoria dos Campos Conceituais”:

o conjunto de situações cujo domínio requer variedade de conceitos, procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão. (Vergnaud, 1990, p. 62)

Vejam, agora, como ocorre o conceito de número, segundo a “Teoria dos Campos Conceituais”.

Os números não surgem a partir de capacidades inatas da criança: ela começa a dar significado ao conceito de número, dando-lhe um valor funcional, através dos problemas de comparação, de combinação ou de transformação de coleções discretas. É através de questões, no brincar, que o significado do número fica explícito na tarefa de relacionar quantidades, entre um participante e outro. Como por exemplo nas questões: Quem ganhou mais? (comparação); quanto você tem a mais? (comparação); quanto nós temos juntos? (combinação); com quanto você ficou depois que: ganhou, perdeu, ou deu? (transformação de quantidades).

Durante a brincadeira, a cardinalidade e a adição, vão se estabelecendo. Estes são os dois critérios mais importantes na construção do conceito de número: a cardinalidade, medida de quantidades discretas e a adição, aquisição do axioma fundamental da teoria da medida, para pequenas coleções.

Cardinalizar significa: repetir a última palavra numa contagem (um, dois, três, quatro; quatro!); ou enfatizar a última palavra numa contagem como um total particular (um, dois, três, quatro!); ou ainda, dizer quatro, como resposta a pergunta “Quanto?”, sem necessariamente, recontar o conjunto.

Adicionar significa: adquirir o axioma fundamental da teoria da medida, é um teorema-em-ato. Por exemplo, é ter como verdadeiro que quatro mais três é igual a sete ( $4 + 3 = 7$ ), ou contar as duas partes quatro e três (AUB) juntando as quantidades (1,2,3,4...5,6,7), Ou contar para a frente a partir o primeiro algarismo (A) a quantidade de elementos que há no segundo (B), (4...5,6,7). Ao fazer isto, as crianças utilizam, implicitamente, o “homomorfismo”,

que é a preservação da operação, de um contexto noutro, em um único sentido. Em um momento, a criança opera utilizando o conceito de união, e em outro momento, ela opera utilizando o conceito de números inteiros, munindo-se da adição, construindo um conceito-em-ato.

Desde cedo, 6 ou 7 anos, a criança deve se apropriar dos conhecimentos diversos sobre o número: a cardinalidade; o axioma da adição; e ainda, a pesquisa do estado final pela contagem, seja para frente ou para trás. Sendo capaz de percorrer estes caminhos, germina, então, uma das competências associadas à gênese do número: a conservação de quantidades.

A partir desta competência, conservação de quantidades, e ainda, do contato inicial com os fatos fundamentais da adição e subtração, a criança é capaz de reconhecer a equivalência existente entre: a contagem para frente, a partir do primeiro número e da contagem para frente, a partir do número maior. Como por exemplo:  $3 + 4 = ?$

- contando a partir do primeiro número (3), o resultado é (3;...4,5,6,7) sete;

- contando a partir do número maior (4), o resultado é (4;...5,6,7) sete.

A utilização do segundo procedimento é mais econômica e implica na compreensão da propriedade comutativa da adição, ou seja,  $3 + 4 = 4 + 3$ , comutatividade-em-ato.

Existe, além desse, um outro modelo de adição, colocado em evidência por Gelman e Gallistel (1978, citado por Vergnaud, 1991), é aquele no qual se concebe a adição como quantidade em acréscimo, e a subtração é vista, em contrapartida, como decréscimo de quantidade, por perda, doação ou consumo.

O teorema-em-ato em evidência neste modelo seria, por exemplo,  $(+7) + (-3) = (+4)$ . A questão do número relativo aparece na medida que as transformações podem ser positivas ou negativas. Neste caso, as crianças combinam os sinais contrários, sem terem a informação do estado final da operação: eu tenho (+7), eu tiro (-3), e dá quanto(=) ?.

A construção, pela criança, deste teorema-em-ato, é constitutivo da compreensão da seqüência numérica, onde sucessor implica em (+1), e antecessor implica em (-1). Esta construção também promove a combinação das primeiras relações de comparação de quantidades: se A /+7/ tem quatro a mais que B /-3/, e B /-3/ três a menos que C /+4/, então A /+7/ tem três a mais que C /+4/.

Um ponto que deve ser ressaltado, é que o caminho do pensamento da criança, na formação de conceito de número, passa, de certa forma, por uma conceituação de números negativos e positivos, pois, como mostra o exemplo acima, as estruturas aditivas só podem ser conceituadas completamente com a utilização dos números relativos. Dados os exemplos:

Ex.: 1- A transformação das relações, se A tem 2 a mais que B, B tem 2 a menos que A;

Ex.: 2- A decomposição de uma transformação, em duas transformações de sinal contrário, se João possui 5 bolinhas, sendo que ele perdeu 3 bolinhas em uma partida, quantas bolinhas ele possuía no início do jogo?

Os dois exemplos implicam um manuseio, simultâneo, de sinais e valores absolutos. Recordando Gelman e Gallistel (1978), a adição é vista como acréscimo, e a subtração, como perda. No exemplo 2, se os valores relativos não fossem utilizados em pensamento, pela criança, no final, o resultado seria uma inverdade,  $5 - 3 = 2$ , e não  $+5/ + -3/= +8/$ .

É através de situações onde é necessário estabelecer um paralelo entre quantidades de mesma natureza que as crianças percebem, pela primeira vez, o conceito de relação, sendo capazes, até, de estabelecer estas relações.

Resumindo, antes de serem formalmente apresentadas ao número negativo, a criança já reconhece suas propriedades e é capaz de estabelecer relações quantitativas utilizando-o.

“Saber” e “saber-fazer”, como proclama o Chapeleiro, no trecho transcrito no início deste tópico, não são a mesma coisa, contudo a explicação do fato é tão intrinsecamente interligada ao

fato, que é impossível distinguir entre um e outro. Vergnaud (1991) chama a estes processos de saberes procedurais e saberes declarativos.

Exemplificando, a resolução dos problemas de adição e de subtração, através da contagem, é eminentemente procedural, contudo trata-se de uma resolução, que diz respeito a um teorema-em-ato, que, ao ser explicitado, torna-se um saber declarativo, e esta declaração permite a transformação dos diferentes procedimentos considerados. Em outras palavras, há naturalmente, diferentes formas para resolver um problema, e a declaração do caminho identifica o processo. Ou seja, se a criança explica como faz, ela sabe o que fez.

Como foi dito anteriormente, a explicação de toda a teoria de Vergnaud poderia levar um pouco mais de páginas do que o necessário aos propósitos desta dissertação. Portanto, é possível que, até aqui, já se tenha traçado um perfil do nível de complexidade envolvido para a construção de estruturas mentais na aquisição do conceito de número, e do valor social imbricado neste processo.

O sujeito com SD é alguém que constrói esquemas, que em sua gênese são invariantes, dinâmicos e universais, e que operam sob regras e invariantes operatórios, dentro de um período de tempo. Se pudermos conhecer como ele constrói estes esquemas, poderemos elaborar procedimentos direcionados a sua capacidade de desenvolver estruturas cognitivas, para a aquisição de conceitos matemáticos. O caminho que nós percorreremos juntos, durante a intervenção, possibilitará estas conexões para a díade, o sujeito com SD construindo estruturas, o experimentador construindo possibilidades.

#### **1.4.2 – A criança com SD: a psiquê faz parte.**

“Eu prefiro ser esta metamorfose ambulante,  
do que ter aquela velha opinião formada sobre tudo...”

Raul Seixas

Ao concluir a exposição a respeito das teorias de desenvolvimento e a SD, faltou dar ênfase em outra grande contribuição implícita nas três grandes teorias mencionadas, ainda que não tenha sido explicitada por seus autores, Piaget, Vygotsky e Wallon. Refiro-me a caracterizar a importância de dois aspectos do desenvolvimento, o temporal e o ambiental. A questão do tempo foi reelaborada por Vergnaud (1990), e quanto ao aspecto ambiental, faremos agora uma breve referência.

Bronfenbrenner (1979) pontuou que se conhece muito mais a respeito do desenvolvimento das crianças do que acerca do ambiente no qual elas vivem, ou dos processos através dos quais este ambiente afeta o curso desse desenvolvimento.

Desde o início desta dissertação, temos dado ênfase ao fato de que as características desenvolvimentais da criança com SD têm sido pouco pesquisadas. O que se poderia dizer, então, a respeito das pesquisas tendo por foco o ambiente no qual ela nasceu? Ou como esse ambiente afeta seu desenvolvimento?

Segundo Crnic, Friedrich e Greenberg (1983), a presença de uma criança com distúrbio de desenvolvimento significativo, tal qual SD, numa família, provoca alterações em todo o contexto ecológico. Estas alterações incluem vários ambientes no qual a família e a criança vivem e interagem, e refletem-se no âmbito institucional e cultural que influenciam atitudes e comportamentos de ambas. Estes autores sugerem que há um impacto em diversos aspectos da função familiar, relacionados ao cansaço de se ter, na família, uma criança com SD. A maioria das preocupações que causam ansiedade na família relacionam-se às capacidades, habilidades, e aparência física da criança com SD e, mais tarde, relaciona-se à responsabilidade social que esta criança acarreta, junto aos amigos e à comunidade.

O modo como as inter-relações irão acontecer no contexto ecológico familiar irá possivelmente influenciar, como já foi dito, a construção das próprias competências do indivíduo com SD, pois nestas inter-relações fundamentam-se suas crenças em si mesmo.

Sublinhamos, novamente, que o desenvolvimento psicológico da criança com SD tem sido descrito mais como comportamento manifesto e bem pouco são os estudos que se aprofundam nos processos internos que os produzem. Se as pesquisas em Psicologia do Desenvolvimento estivessem mais interessadas nos processos de internalização/externalização das ações, e não em suas manifestações, talvez fosse possível formular uma intervenção mais eficaz em diversos níveis, de forma integrada e harmônica.

Uma intervenção precoce envolve todo um sistema ecológico, e, provavelmente, o sucesso de uma intervenção psicopedagógica, direcionada à formação de estruturas cognitivas, influenciaria positivamente todo esse mesmo sistema, tal como, Crnic, Friedrich e Greenberg (1983) sugerem que as preocupações dos familiares associam-se, em sua maioria, as capacidades e habilidades do sujeito com SD.

Particularmente, sabemos que a SD altera os caminhos a serem trilhados durante a aquisição de conhecimento da criança. Entretanto, como também sabemos, alterar não é sinônimo de impedir; por isso, a criança com SD possui possibilidades de construir estruturas psicológicas que conduzem ao seu permanente desenvolvimento.

Cicchetti e Beeghly (1995), guiados pelas perspectivas da psicopatologia desenvolvimental e organizacional, relatam que o estudo de jovens com SD pode contribuir para a compreensão da duas formas de ontogênese, a normal e a atípica. Na verdade, os estudos contribuem para verificar diferenças qualitativas e quantitativas entre os processos de desenvolvimento mental de sujeitos com SD e sujeitos normais. Contudo, o mais importante a ser sublinhado é que, a despeito de suas anomalias constitutivas, foi devidamente documentado que o desenvolvimento do jovem com SD é organizado, adaptável e coerente. Conseqüentemente, estes autores discordam da posição defendida por Zigler (1969) e Zigler e Balla (1982), de que haveria um desenvolvimento mental diferente no sujeito com retardo.

Dunst (1995) propõe uma análise do desenvolvimento sensoriomotor no sujeito com SD para verificar o processo de formação de estruturas psicológicas. O termo sensoriomotor, utilizado por este autor, refere-se a mudanças qualitativas no funcionamento psicológico do jovem com SD, que vai desde o nascimento até o começo de seu pensamento simbólico e representacional.

O estudo da capacidade sensorimotora da criança tem suas raízes psicológicas nos estudos publicados por Piaget (1978; 1979; 1987), em sua trilogia sobre a inteligência da criança: “A construção do real na criança”, “O nascimento da inteligência da criança”, e “A formação do símbolo na criança”.

Dunst (1982, 1985) investigou 85 jovens com SD que participaram de um programa de intervenção precoce. A esta amostra foi administrada, em intervalos regulares que possibilitasse discernir as mudanças no desenvolvimento cognitivo, a escala de Uzgiris and Hunt (1975), baseada na teoria de Piaget, e a escala infantil de Bayle (1969). A escala Uzgiris and Hunt (1975) foi aplicada por 4 vezes em cada sujeito, e os períodos de aplicação das escalas foram agrupados de forma a permitir uma análise do tempo de transição de um período a outro, e também uma análise dos períodos de tempo que são considerados importantes na transição para a gênese da competência sensoriomotora. As conclusões desta pesquisa mostram que:

O sujeito com SD manifesta, progressivamente, aquisições do complexo de competência sensoriomotora, em idade mais avançada do que em crianças normais. Contudo, a ordem das aquisições é invariável. Foi verificada também heterogeneidade na performance sensoriomotora dentro do mesmo nível de competência.

Este estudo mostra que existe similaridade entre os padrões de comportamento, entre o sujeito com SD e a criança sem retardo, na transição de um estágio para outro. Entretanto, os dados indicam uma diferença na estabilização das informações dos esquemas. Este dado sugere que a estabilização da acomodação e assimilação das capacidades sensoriomotoras ocorre muito mais lentamente no sujeito com SD do que no sujeito sem retardo, dessa forma a passagem de um estágio a outro é significativamente mais lenta.

Os dados demonstram que há uma organização estrutural semelhante na competência sensoriomotora do sujeito com SD e dos sujeitos sem retardo mental, compreendendo diferentes subconjuntos de comportamentos. Certamente, a inteligência sensoriomotora está comprometida com um subconjunto de competências. Entretanto, não houve evidências de como a SD afeta, ou em que nível a SD afeta, os padrões estruturais de continuidade organizacionais da inteligência sensoriomotora.

As comparações nos diferentes estágios das funções características em sujeitos com SD ou sem retardo mental indicam apenas similaridades e diferenças nos padrões de organização.

Este estudo sugere que as oportunidades educacionais e as especificidades na forma de ensinar influenciam positivamente a formação de estruturas sensoriomotoras.

Finalmente, algumas evidências mostram que existe uma estreita relação entre as funções sensoriomotoras, o afeto e a motivação, em sujeitos com SD.

O que fica evidente em toda o estudo de Dunst é que o sujeito com SD possui um desenvolvimento psicológico, e que os processos envolvidos neste desenvolvimento ainda estão bastante nebulosos do ponto de vista das alterações que se relacionam diretamente à SD. Por outro lado, não restam dúvidas acerca das possibilidades positivas desses processos.

Assim sendo, neste estudo, buscamos identificar, justamente, ferramentas de mediação que possam proporcionar a construção destas estruturas, principalmente aquelas que participam do conhecimento matemático. Durante a interação, procuraremos também compreender que capacidades estariam sendo transformadas em competências para a aquisição do conceito de número; e que características da criança com SD poderiam ser melhor aproveitadas e desenvolvidas, no intuito de colaborar com estas aquisições.

Através das ações do sujeito com SD, buscaremos conhecer que conceitos matemáticos ele possui, que estratégias ele usa, e que esquemas se reorganizam mediante um ou outro estímulo. Vergnaud (1985) sugere que ao nos aprofundarmos no estudo dos esquemas, poderemos apontar aos educadores e psicopedagogos, que se interessam em ensinar matemática elementar, uma análise profunda de questões relacionadas ao conceito de número, apresentando perspectivas positivas para a aprendizagem. É esse raciocínio que seguiremos em nosso procedimento.

Como já dissemos na introdução desta pesquisa, o nosso método utiliza a intervenção como procedimento de coleta de dados. Durante a intervenção estaremos em posição adequada para avaliar o processo de construção de esquemas, visto ser este um estudo longitudinal. Assim, utilizaremos um procedimento de intervenção que nos fornecerá pistas que serão utilizadas para a formulação da próxima intervenção. Com este princípio em mente, desencadeia-se a seqüência das sessões, e o planejamento de cada uma é feito com o intuito de favorecer a construção de novos esquemas.

## **Parte II – O ESTUDO: UMA INTERVENÇÃO PARA A FORMAÇÃO DE ESTRUTURAS COGNITIVAS.**

### **2.1 – O problema e o método**

O sujeito com SD possui algumas alterações cognitivas advindas das alterações genéticas que fazem parte da síndrome no entanto, não há comprovações ou evidências que estas alterações impeçam a formação de estruturas cognitivas. O que se tem de dado é que o sujeito com SD adquire os conceitos de uma forma mais lenta, com uma retenção singular.

O fato é que os resultados de pesquisas mostram que o sujeito com SD alfabetiza-se, interpreta e compreende textos escritos, concebe seus próprios textos, domina as operações matemáticas básicas de adição e subtração, e resolve situações-problema.

A dificuldade que se apresenta na maioria das pesquisas, é que as avaliações têm por base a quantificação ou a qualificação da diferença no desenvolvimento da criança com SD, em relação à criança sadia. E ainda, a busca de explicações neurológicas para algumas habilidades específicas que se sobrepõe às alterações verificadas na SD. Por isso, elas não fornecem dados sobre o processo de desenvolvimento cognitivo específico, do sujeito com SD, ou como ele aprende.

Nossa proposta, portanto, visou desviar o foco das pesquisas da síndrome do sujeito, para o sujeito em desenvolvimento.

O estudo de caso foi a metodologia adotada para responder a esta proposta.

Wallace (1989) remete o estudo de caso à questão da criatividade e à singularidade, enfatizando a pessoa em sua totalidade. Este autor defende que qualquer indivíduo é como todos os outros (alfa), em algumas circunstâncias, como alguns outros (beta), em algumas circunstâncias e como nenhum outro (gama) em algumas circunstâncias. No entanto, não são as diferenças (como nenhum outro) e as semelhanças (como os outros) que caracterizam a singularidade do indivíduo. Essa singularidade é a união de todos esses aspectos engendrados em uma totalidade. Quando uma pessoa é separada (conceitualmente) em elementos e esses elementos são tomados separadamente para estudo, a totalidade do indivíduo desaparece.

A escolha que fizemos na presente pesquisa, em torno da aquisição dos conceitos matemáticos, justifica-se por dois motivos: primeiro porque este é um conceito pouco explorado como objeto de estudo, principalmente em relação ao sujeito com SD e, segundo, que, ao fixarmos o olhar do pesquisador no conhecimento matemático, existe uma amplitude inerente à esta aquisição, pois o pensamento lógico se irradia, alcançando e interligando-se a outras áreas de estudo da cognição, sejam elas afins ou não à matemática. Com isso estaremos ressaltando o desenvolvimento do sujeito com SD, em sua totalidade, como centro para a aquisição de todo e qualquer conhecimento.

Corroborando com esta escolha e ao mesmo tempo considerando-se a amplitude alcançada na interação do sujeito com o pensamento lógico-matemático, adotamos um procedimento de intervenção de caráter cognitivo-desenvolvimental como proposto no estudo descrito por Fávero e Carneiro (2002).

Este procedimento, baseado numa proposta de tutoramento em situação de interação, como defendido por estas autoras, tem por objetivos proporcionar a ocasião para o sujeito desenvolver novos esquemas cognitivos, e também evidenciar o processo deste desenvolvimento. Por isso, ele foi desenvolvido numa seqüência de sessões, na qual a análise de resposta de uma sessão propiciou o planejamento de uma ou mais sessões seguintes.

Vale salientar que nossa escolha em usar, neste trabalho, o termo “matemática”, baseia-se em Vergnaud (1988) que defende que ao desenvolver competências relacionadas ao número, o sujeito, na verdade, amplia seus conhecimentos para além dos algarismos.

...as competências relacionadas ao número, formam, na realidade, um repertório em constante evolução, graças à extensão das competências adquiridas nos domínios numéricos mais amplos, à automatização de todo ou parte dos esquemas subjacentes a tais competências, à compreensão de novas classes de problemas e de novas relações, e à conceituação de novos domínios da experiência física, econômica, social e tecnológica para os quais o número desempenha um papel essencial. (citado em Fávero, 1999; p. 272)

Queremos aqui, propor uma ampliação do olhar de pesquisador, de forma que ele englobe o sujeito, o experimentador, a matemática, e o significado social de oferecer oportunidades educacionais especiais, direcionada à formação de competências e não ao treinamento de habilidades.

Temos em mente, também, que os dados gerados desse procedimento podem nos indicar caminhos alternativos para uma intervenção psicopedagógica direcionada ao sujeito com SD.

## **2.2 – O sujeito**

Nosso sujeito foi escolhido num universo de cinco crianças com SD, já incluídas na Rede Oficial de Ensino em classe regular, e que recebiam atendimento complementar em psicopedagogia em uma clínica particular de Brasília, em agosto de 2000. O critério para a escolha dessas cinco crianças foi estarem inseridas num contexto educacional, e estarem em processo de alfabetização. A opção final pelo sujeito deste estudo foi que, além de atender aos dois critérios anteriores, esta criança em particular, estava iniciando o atendimento psicopedagógico, enquanto as outras quatro já se encontravam em pleno processo.

### **2.2.1 – Dados de anamnese**

S nasceu em 30.08.90, é o 2º filho, temporão, concebido quando a mãe contava 42 anos e possui um irmão 20 anos mais velho. A gravidez transcorreu tranqüilamente. O parto foi normal, a termo, e a criança nasceu bem. Após a 1ª semana, os pais receberam o diagnóstico da Síndrome de Down (trissomia simples).

Segundo informação da mãe, o controle cervical de S deu-se por volta do 4º mês e ele sentou-se aos 9 meses. Arrastou-se por um longo período, locomovendo-se de forma atípica (sentado) até os 12 meses, quando passou a engatinhar. S desenvolveu a marcha por volta do 24º mês, adquirindo o controle de esfíncteres diurno, também nesta data. S apresentava enurese noturna até os 10 anos, data desta anamnese. Seu sono era bastante agitado (chegando a cair da cama) e falava durante o sono. Sua linguagem, de acordo com o relato da mãe, começou por volta do 1º ano, antes de andar, já falava várias palavras, apesar de apresentar troca de letras. O temperamento de S é descrito como sendo agitado, ciumento, teimoso e com baixa tolerância à frustração, tendo dificuldade para aceitar limites, por outro lado, é carinhoso com os familiares e bastante curioso a respeito de tudo.

S começou a ser atendido em estimulação precoce primeiramente no Hospital Sarah de Brasília (escolinha) e a partir do 2º mês foi encaminhado para a Estimulação Precoce na FEDF (Ensino Especial), ficando em atendimento, até os 4 anos. Frequentou a Educação Infantil, jardim I, aos 4 anos, em colégio particular. Aos 4 anos, também, começou a ter atendimento complementar, particular, em fonoaudiologia. Retornou para o ensino regular da Rede Oficial de Ensino aos 6 anos, e cursou a pré-escola até os 7 anos. Aos 8 anos cursou a primeira série onde finalizou a alfabetização. No ano seguinte, aos 9 anos, passou para a segunda série.

Durante este período, S pertencia à modalidade educativa de aluno do Ensino Especial Intergrado, tendo direito, por isso, a ser atendido por outra professora, em horário contrário ao curso regular, em sala de recurso. Este atendimento era oferecido como apoio educacional ao aluno integrado para reforçar os conteúdos dados em sala de aula, e minimizar os déficits cognitivos atribuídos à síndrome de down.

### **2.2.2 – Dados do encaminhamento e escolaridade.**

No ano de 2000, quando este estudo iniciou-se, a criança cursava a segunda série da Rede Oficial de Ensino. A queixa do encaminhamento para o atendimento psicopedagógico foi que S vinha apresentando dificuldades de aprendizagem, especificamente nas trocas de fonemas, escrita ilegível, além de dificuldades em interpretar textos e resolver problemas. A linguagem do sujeito era bem pronunciada e bastante desenvolvida, apresentando, apesar das trocas na escrita, um vocabulário rico e frases bem articuladas.

No ano de 2001, quando este estudo estava sendo desenvolvido, a criança cursava a terceira série da Rede Oficial de Ensino. A classe da qual ele fazia parte se constituía de 28 crianças e situava-se em uma Escola Pública da cidade satélite de Taguatinga. A modalidade de atendimento continuava sendo de aluno do Ensino Especial Integrado, e S não estava sendo atendido em sala de recurso, isto é, não possuía atendimento complementar extraclasse.

A professora do sujeito relatava à mãe que não havia necessidade dos conteúdos serem adaptados para ele. O problema que ela detectava era que o aluno apresentava dificuldades de aprendizagem, e não estava acompanhando a classe, motivo pelo qual ele fora encaminhado para o atendimento em psicopedagogia. Um outro problema relatado eram alterações de comportamento do sujeito: fugir da sala de aula, recusar-se a participar de atividades propostas, não finalizar tarefas, “emburrar” etc.

Os dados seguintes foram retirados da avaliação psicopedagógica à qual foi submetido o sujeito, ao dar entrada na clínica particular em 2000: ele nomeia, classifica e seria de acordo com a cor, forma, tamanho e espessura, possui conceito de conservação de quantidade, possui lateralidade definida sendo canhestro, reconhece direita e esquerda em si e no outro; quanto ao esquema corporal, reconhece as partes do corpo em si e no outro, representa graficamente a figura completa com detalhes, possui orientação espacial com relação ao seu próprio corpo. O sujeito possui orientação temporal específica de agora, hoje e se recorda de datas importantes (data de aniversário). O pensamento se constrói através da análise e síntese, e sua memória visual está adequada para até 4 fatos em seqüência. O grafismo está na fase das primeiras figuras com significado, a organização do pensamento é encadeada com lógica e seqüência.

S é alfabetizado, lendo e escrevendo padrões simples e complexos. Possui dificuldade na leitura de letra cursiva e no movimento de leitura da esquerda para direita. S reconhece os algarismos e associa número e quantidade, escreve os algarismos em seqüência até a centena, possuindo noção de juntar e tirar.

A avaliação psicopedagógica sugeriu que o sujeito necessitava de atendimento para: aprimorar sua organização viso-espacial, aumentar a utilização de sua memória auditiva, que só era funcional para 2 fatos, e também retomar os conceitos iniciais relacionados à aquisição da leitura, da escrita e dos conceitos matemáticos.

Os dados seguintes foram retirados da avaliação fonoaudiológica também na clínica onde S receberia este atendimento em 2000: S apresentou postura inadequada de lábios e língua, durante os exercícios fonoarticulatórios. Apresentou movimentos associados de elevação da cabeça, vibração labial fraca, lábio inferior inverso, não contrai as comissuras labiais, apresenta pouco sulco longitudinal; não vibra, não canela e nem estala a língua; sucção débil. Na avaliação morfo-funcional dos órgãos orofaciais observou-se hipotonia generalizada, palato

ogival. Quanto à linguagem observou-se que a criança interage bem e tem um vocabulário razoável e projeção dos fonemas linguodentais (n, d, t, l).

## **2.3 – Os procedimentos**

### **O procedimento de coleta de dados**

Nosso procedimento para coleta de dados desenvolveu-se em quatro grandes fases: os primeiros contatos e o contrato de trabalho; a avaliação do sujeito; a intervenção e a avaliação pós-intervenção.

Estas quatro fases abrangeram um total de 40 sessões, com duração de 30 minutos cada, uma vez por semana, em média. Houve duas interrupções na seqüência dos atendimentos, nos períodos de 15 de dezembro de 2000 a fevereiro de 2001, e na segunda quinzena de julho de 2001.

Do total de 40 sessões, apenas 28 foram gravadas em vídeo e dessas, 19 foram transcritas na íntegra.

Durante as transcrições utilizou-se S para indicar as falas e ações do sujeito, e E para indicar as falas e ações da experimentada. Em ambos os casos utilizaram-se aspas para indicar as falas literais, e quando as ações ou a fala são relatadas pela experimentadora, as aspas não foram utilizadas.

As ilustrações das sessões foram elaboradas com os recursos disponíveis na computação gráfica, de forma que se utilizou alguns desenhos que não refletem a realidade da sessão em sua forma, e sim como conceito (carro, formas geométricas, casa, garagem). Por exemplo, ao se transcrever um desenho da criança optou-se por diagramação em preto e branco. Quando o material ilustrado foi concreto (blocos lógicos), optou-se por diagramação colorida. Para ilustrar o conceito de grosso/fino, optou-se por colocar sombreado na figura, indicando o grosso, e sem sombreado, indicando o fino. Quando as figuras eram recortes de cartolina, optou-se por utilizar as ilustrações prontas do aplicativo de ilustrações gráficas (formas geométricas, carros, casas).

O atendimento foi realizado em uma clínica particular na sala de 4m x 4m, onde havia uma mesa ao centro, duas cadeiras, quadro de giz na parede, tripé com câmara de vídeo, duas estantes com diversos brinquedos e materiais pedagógicos à disposição do sujeito.

As sessões gravadas em vídeo foram transcritas e analisadas ao longo do seu desenvolvimento. Embora o atendimento ainda esteja em desenvolvimento, para essa dissertação fazemos referência ao período descrito no início deste item.

### **Procedimento de análise de dados**

Após transcrição das sessões de avaliação, nas quais o sujeito foi submetido às provas que serão descritas no item 2.3.2 Segunda fase: avaliação do sujeito, procedeu-se à análise qualitativa do desempenho do sujeito diante de cada uma das situações propostas pela provas e desenvolveu-se uma avaliação complementar, utilizando-se a resolução de operações de adição e subtração como usadas na escola.

Esta avaliação fundamentou o procedimento desenvolvido no conjunto das sessões de intervenção e cada uma das sessões de intervenção, por sua vez, foi avaliada de modo a fundamentar a sessão de intervenção seguinte. A partir das avaliações feitas nas sessões de intervenção, fundamentou-se a escolha das provas que seriam utilizadas nas sessões de pós-avaliação para auxiliar e legitimar algumas das conclusões a que chegamos.

Optamos por apresentar todas as sessões de avaliação e de pós-avaliação, em quadros constituídos de três colunas, nas quais: na primeira coluna descreveu-se a tarefa proposta como

fora apresentada ao sujeito, a segunda apresentou o desempenho do sujeito durante a execução da tarefa e as ações da experimentadora, e na terceira coluna procedeu-se a uma análise da resposta do sujeito àquela tarefa.

Utilizamos os resultados para proceder a duas discussões: uma acerca dos dados obtidos na avaliação e depois outra, na avaliação do sujeito, pós-intervenção.

A apresentação do resultado da intervenção também foi feita em quadros que são apresentados em três colunas nas quais: na primeira coluna descreveu-se as ações e fala da experimentadora, na segunda coluna descreveu-se as ações e fala do sujeito, e na terceira coluna procedeu-se a uma análise da resposta do sujeito àquela tarefa.

Como na análise da avaliação, utilizamos os resultados da intervenção para proceder a uma discussão acerca dos dados obtidos nesta fase da pesquisa, e para escolhermos as provas pertinentes a serem utilizadas na avaliação pós-intervenção.

A análise qualitativa de todo o conjunto das sessões, desde as avaliações até as sessões de avaliação pós-intervenção, subsidiaram os resultados e conclusões obtidas. Desse modo, a seguir, optamos por um encadeamento na apresentação do material de modo a facilitarmos a compreensão do leitor: iniciamos com a descrição do procedimento de coleta de dados da primeira fase, primeiros contatos e contrato de trabalho; seguidos do procedimento de coleta de dados da segunda fase a avaliação; na sequência, apresentamos as transcrições dessas sessões e, por último, os resultados e discussão, com base nos dados gerados durante essas sessões. Essa sequência repete-se nas fases de avaliação, intervenção e avaliação pós-intervenção.

### **2.3.1 – Primeira fase: primeiros contatos e contrato de trabalho**

Os primeiros contatos foram estabelecidos entre a mãe do sujeito e a experimentadora. Nesse primeiro encontro foi explicado, à mãe, a natureza da pesquisa e esclarecidos os objetivos do procedimento de intervenção. A mãe autorizou o atendimento do sujeito por quanto tempo fosse necessário à pesquisa, autorizando também o registro em vídeo.

O primeiro contato formal entre o sujeito e a experimentadora deu-se em agosto de 2000. O sujeito foi convidado a participar de algumas atividades propostas pela experimentadora, que seriam gravadas em vídeo. Num primeiro momento, o sujeito não concordou em participar, e só aceitou depois que se sugeriu que sua mãe estivesse presente ao atendimento. Como nessa 1ª sessão o objetivo era estabelecer uma boa relação com o sujeito, a atividade proposta foi separar tampinhas em grupos e durou apenas 15 minutos, não sendo gravada em vídeo.

O segundo e terceiro contatos com o sujeito se deram um mês depois. No segundo, foi proposto à criança um jogo de dominó, sendo que o sujeito concordou que a mãe esperasse fora da sala. A criança mostrou-se descontraída durante a interação: sorriu, vibrou e sugeriu uma nova partida, ao término da primeira. No terceiro atendimento, 15 dias depois, foi proposto um jogo com cartas, ao qual o sujeito aderiu prontamente. Mais uma vez, a mãe permaneceu na sala de espera. Em virtude da descontração demonstrada, pelo sujeito, nesta terceira sessão, concluiu-se que já poderíamos prosseguir com as sessões, de forma sistemática. Além disso, com a autorização do sujeito, esta sessão foi gravada em vídeo.

A partir de outubro de 2000, estabeleceu-se com o sujeito uma rotina para as sessões: propunha-se ao sujeito uma atividade diferente por sessão, a ser desenvolvida em conjunto com a experimentadora.

As sessões gravadas em vídeo foram transcritas e analisadas ao longo do seu desenvolvimento. Embora o atendimento ainda esteja em desenvolvimento, para esta dissertação fazemos referência ao período de agosto de 2000 a dezembro de 2001.

### 2.3.2 – Segunda fase: avaliação do sujeito

A fase da avaliação foi desenvolvida em 6 sessões, no período entre outubro de 2000 e abril de 2001.

Considerando-se que durante a avaliação psicopedagógica do sujeito, a qual nos referimos no item 2.2.2, foi detectada alguma dificuldade na aquisição dos conceitos iniciais relacionados à matemática, acreditamos que essas dificuldades poderiam estar relacionadas especificamente, à compreensão da lógica do sistema numérico. Por isso, buscamos uma prova simples, do ponto de vista da situação apresentada, e rica, para a coleta de dados referentes ao nível de construção do esquema do conceito de número, em que o sujeito se encontrava.

Na primeira sessão, em 17.10.2000 utilizamos a Prova Conceitual de Resolução de Problemas Numéricos – ECPN (Groupe CIMETE, 1995). Nesta prova, a ação pedagógica é particularmente destinada a crianças afetadas por dificuldades severas de aprendizagem e ela procura explorar mais a conceituação de número, fornecendo, ao mesmo tempo, indicações sobre como um sujeito constitui e utiliza as propriedades particulares do número.

As bases conceituais na qual está fundamentado o instrumento são: que se pode partir da observação segundo a qual as competências são organizadas a partir de uma estrutura de ordem parcial, onde uma competência pode ser muito mais simples que várias outras competências B, C, e D sem que se estabeleça uma ordem entre elas. Isto permite que se pesquise ao mesmo tempo, dependências entre competências (ou entre lacunas), e as bases independentes sobre as quais repousa uma competência complexa.

O objetivo desta prova é identificar, uma em relação às outras, diferentes situações suscetíveis de serem propostas às crianças para que elas invistam nas competências de que dispõem, e pelas quais elas revelam suas lacunas eventuais. O material utilizado são: 40 fichas da mesma cor, três figurinhas (um gato, um cachorro e um coelho) e uma caixa de reserva. Na aplicação da prova, o sujeito está ao lado do adulto e deve responder, na ordem, as questões propostas; todo o procedimento deverá ser registrado em detalhes. O desenvolvimento dessa prova, está descrito em detalhes na transcrição da mesma, apresentada no item 2.3.2.1, *resultados e discussão da avaliação do sujeito*.

Diante dos resultados obtidos na prova ECPN, optou-se por submeter o sujeito a novas provas que nos permitissem coletar outros dados sobre, a contagem, a comparação de quantidades, a estimativa visual, a noção de conservação de quantidades. Para tanto nos inspiramos nas provas propostas por Meljac (1979), como descrito a seguir:

A prova *Utilização espontânea do número: prova dos bonecos* foi proposta na segunda sessão de avaliação, em 16.02.2001. Ela compreende duas partes: a prova dos bonecos, propriamente dita, e uma extensão (prova dos sapatos). Como material foram utilizados 9 bonecos recortados em papel cartão, cada um com 10 centímetros de altura, 20 conjuntos de roupas (uniformes), 20 bonés e 30 sapatos não lateralizados (pé direito e pé esquerdo idênticos). Este material foi escolhido para provocar a idéia de correspondência entre as duas coleções. A técnica da aplicação é a seguinte: dispomos 3, 6, e 9 bonecos em desordem sobre a mesa (não alinhados) diante da criança, solicitando-lhe que tape os olhos. Numa outra mesa, coloca-se, primeiro, 20 uniformes, depois, num segundo tempo, os 20 bonés, e por fim os 30 sapatos. Após a instrução, que está descrita integralmente na transcrição desta prova apresentada no item 2.3.2, deve-se ter o cuidado de proceder a um ensaio colocando a roupa no boneco diante da criança, em seguida retirar a roupa antes do trabalho propriamente dito. O objetivo dessa prova é verificar como a criança estima e compara a quantidade nos conjuntos.

A *prova de comparação*, foi proposta na terceira sessão, em 01.03.2001. E com material foram utilizados 11 círculos azuis e 11 círculos vermelhos. A técnica para aplicação foi comparar as duas coleções de fichas. Primeiro comparar quantidades desiguais (6 e 8 fichas), cada coleção atribuída a um dos protagonistas, sendo a maior sempre para o sujeito. As

quantidades são apresentadas em desordem, segundo configurações não regulares. Depois, comparar quantidades iguais (5 cada, sempre numa apresentação irregular). As modificações entre as diferentes apresentações são obtidas tirando ou devolvendo fichas de “reserva”, sempre com o mesmo “jogo”, o sujeito de olhos fechados, para que sua resposta não seja influenciada por uma eventual tomada de consciência das manipulações preparatórias. O objetivo dessa prova foi constatar como a criança faz a comparação de quantidade entre conjuntos e que meios utiliza para igualar estas quantidades.

A *prova de constatação por meio das cartas das fichas* foi proposto ao sujeito na quarta sessão, em 02.03.2001. Como material foram utilizados cartões (20 cm por 12,5 cm) sobre os quais são colocados círculos redondos azuis de 1,5 cm de diâmetro. Os círculos são em número de 9, 6, 5, 4, 3. Os círculos são dispostos, para todos os valores, de três modos diferentes: em “desordem”, em “boa forma” e em linha. A técnica para aplicação é apresentar à criança as configurações descritas, sempre numa ordem decrescente. Os tipos de configurações se seguem também sempre na mesma ordem: primeiro em desordem, depois em “boa forma” e depois em linha. O sujeito tem então diante de si, 9 círculos colados de uma forma que parece difícil precisar, depois 9 em “boa forma”, e 9 em linha. O mesmo para 6, e assim por diante. O objetivo desta prova é verificar se a criança constata que as quantidades não se alteram devido a mudanças na forma.

Diante dos resultados obtidos nessas quatro provas, procuramos apresentar para o sujeito os Algarismos em situação semelhante àquelas apresentadas em sala de aula. Durante este período, já fazia parte do conteúdo escolar do 1º bimestre da 3ª série, as operações de adição e de subtração. Ao transcrevermos e analisarmos as quatro primeiras sessões de avaliação, entendemos que seria um importante dado a ser registrado o processo pelo qual o sujeito vinha resolvendo as operações sugeridas pela professora na sala de aula. Por isso, na quarta sessão, em 13.03.2001, foi proposta ao sujeito a resolução de duas operações de adição e duas operações de subtração, sugeridas pela sua professora, que faziam parte de suas atividades comuns na sala de aula.

A *prova de conservação termo a termo: prova das garrafas*, foi proposta ao sujeito na quinta sessão, em 05.04.2001 também baseada em Meljac (1979). E como material foram utilizadas nove garrafinhas plásticas com suas respectivas tampinhas. A técnica foi apresentá-las ao sujeito, expostas sobre a mesa, pareadas de suas tampinhas. De modo que, ora o sujeito constata imediatamente que para cada garrafinha há uma tampinha e ora lhe seja preparado uma ilusão, dando um espaçamento entre as tampinhas. Inicia-se sempre pela ordem crescente de elementos, de três até nove. O objetivo desta prova é verificar se o sujeito necessita fazer o pareamento termo a termo para comparar as quantidades, ou se elas são percebidas pela simples constatação.

O desenvolvimento das provas está descrito em detalhes na transcrição das mesmas, apresentada no item 2.3.2.1 *resultados e discussão da avaliação do sujeito*.

Essas seis sessões de avaliação forneceram-nos dados para o planejamento do conjunto das sessões de intervenção.

Todas as sessões foram gravadas em vídeo e gradativamente foram transcritas e analisadas.

A seguir, apresentamos as transcrições das sessões de avaliação e na sequência os resultados e discussão dos dados gerados nestas sessões.

Quadro 01 – Descrição, desempenho do sujeito, e análise da prova (ECPN)

Objetivo: Avaliar as competências desenvolvidas, no sujeito, ou lacunas existentes, relacionadas ao conceito de número.

Tarefas	Desempenho do sujeito	Análise das respostas
Item 01 – Descrever a situação: “Aqui está o gato, o cachorro e o coelho. Que podemos dizer?” situação inicial – 2 g, 3 ch ,7 clh.	S circula os espaços descrevendo o que vê “você pôs duas bolinhas no gato, 3 bolinhas no cachorro, e trilhões no coelho”.	S utiliza a estimativa visual global para pequenas quantidades (2 e 3), inclusive dando o cardinal correspondente, quando a quantidade aumenta (7), a criança divaga sobre a quantidade “trilhões”.
Item 02 – “Quem tem mais fichas? Como você sabe?” situação inicial – 2 g, 3 ch ,7 clh.	S aponta e faz menção de contar as fichas do coelho dizendo “1 trilhão, 2 trilhões, 3 trilhões... Quem tem mais é o coelho.” Experimentador pergunta por que o coelho tem mais. S diz: “porque ele ganhou trilhões.”	S vê o que tem menos 2 e 3, e o que tem mais, (trilhões), e afirma que o coelho tem mais (devido a quantidade maior de fichas)
Item 03 – Todos parecidos. “Que podemos fazer para que todos eles tenham a mesma quantidade de fichas?” Qualquer que seja a resposta da criança, três saídas são propostas para incitar a criança a mudar de estratégia. situação inicial – 2 g, 3 ch ,7 clh.	S tira uma ficha do gato, e deixa de lado sobre a mesa.(2 ⇒ 1) Tira 1 ficha do cachorro (3 ⇒ 2), e passa pro gato (1 ⇒ 2). S conta as fichas do coelho, retira 6 fichas, permanecendo uma sobre a mesa (7⇒1) situação atual – 2 g, 2 ch ,1 clh. E reafirma que todos têm que ficar com o mesmo tanto, S acrescenta 1 ficha ao cachorro (2⇒3) situação atual – 2 g, 3 ch ,1 clh. E fala novamente para que S faça todos terem o mesmo. S transfere todas a fichas de volta pro coelho. situação atual – 0 g, 0 ch ,6 clh. E volta a situação inicial – 2 g, 3 ch ,7 clh.- e pede a S para igualar o gato e o cachorro. S tira ficha 1 do gato para o cachorro, e vice-versa, situação fica inalterada, porém S afirma que eles têm o mesmo tanto.	O primeiro movimento de S parece um treinamento, onde para diminuir tira-se uma unidade e para aumentar acrescenta-se uma unidade, talvez fazendo contagem termo a termo, sem na realidade relacionar o que está fazendo (ato mecânico) ao raciocínio numérico adequado, aumento e diminuição de quantidade.
Item 04 – “Mais que”, a partir de estados iniciais diferentes (de um conjunto) e a partir de estados iniciais idênticos. situação inicial – 3 g, 0 ch ,7 clh. a) “Faça alguma coisa para que o cachorro tenha quatro mais que o gato.” b) “Faça alguma coisa para que o cachorro tenha uma mais que o gato.”	E pede a S para fazer o cachorro ficar 4 mais que o gato. S bota 3 fichas no cachorro e conta 1, 2, 3. situação atual – 3 g, 3 ch ,7 clh. E questiona S se o cachorro tem 4 mais que o gato. S diz que não, que têm o mesmo tanto. E reafirma que o cachorro deve ter 4 a mais que o gato. S pega 1 ficha e bota no cachorro. situação atual – 3 g, 4 ch ,7 clh. E questiona se o cachorro tem 4 a mais que o gato. S conta 1, 2, 3, 4. e diz: pronto. E volta a situação inicial dizendo para S fazer alguma coisa para o	S associa o comando “mais que” a aumento de quantidade. S acrescenta fichas ao cachorro seguindo o comando de E sem o raciocínio matemático apropriado (somar e subtrair), apenas coloca a quantidade numérica anunciada por E. S não demonstra a capacidade de fazer comparações para verificar “quem tem mais ou menos”.

<p>situação inicial – 4 g, 4 ch ,7 clh.</p> <p>c) “Faça alguma coisa para que o cachorro tenha três mais que o gato.”</p>	<p>cachorro ter 1 a mais que o gato.          Situação inicial – 3 g, 0 ch ,7 clh.          S acrescenta 1 ficha ao cachorro, e pergunta se está igual E pediu.          S apresenta nova situação e pede para que S faça alguma coisa para que o cachorro tenha 3 mais que o gato.          situação inicial – 4 g, 4 ch ,7 clh.          S pega três fichas e acrescenta ao cachorro contando 1, 2, 3;.situação atual – 4 g, 7 ch ,7 clh.          S conta apontando 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (sete)          E questiona se o cachorro tem 3 mais que o gato e S responde que tem.</p>	
<p>Item 05 – “Mais que” com “logro” numérico (aquilo que é dado como diferença não corresponde ao ajuntamento pedido.          situação inicial – 4 g, 7 ch ,7 clh.          a)“Faça alguma coisa para que o coelho tenha cinco mais que o gato.”</p>	<p>E pede a S que faça alguma coisa para o coelho ficar com 5 a mais que o gato.          S pega um punhado de fichas (3) e coloca pro coelho.Retira uma ficha e põe de volta na caixa de reservas. Depois passa a contar fichas do coelho apontado 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9...formando uma fileira.          E pergunta se o coelho tem 5 a mais que o gato.          S responde tem nove.</p>	<p>Novamente a criança demonstra associar “mais que” a aumento de quantidade, não fica claro se S compara quantidades.</p>
<p>Item 06 – Pesquisando o estado inicial (na mão fechada o experimentador retém três fichas, prestando bem atenção, para que fiquem escondidas da criança.)          “Eu preciso que você adivinhe o quanto eu tenho aqui.”          O experimentador acrescenta ostensivamente quatro fichas na sua mão fechada e então diz a criança:          “Eu tenho fichas escondidas na minha mão fechada, preste bem atenção e conte comigo as que eu vou colocando.”          “Eu tenho sete, quantas eu tinha no começo?”</p>	<p>E pede que S adivinhe quantas ela possui na mão.          E separa quatro fichas sobre a mesa , dizendo que já possui fichas na mão fechada e vai acrescentar outras.          S conta 1, 2, 3, 4.          E explica que tinha um tanto de fichas na mão, acrescentou quatro e ficou com sete. Pergunta então quantas fichas havia na mão antes (mostra a mão fechada).          S responde quatro.          E abre a mão e mostra as fichas, S grita acertei.          S cobre 4 fichas, e conta 1, 2, 3, (quatro), E pergunta novamente quantas havia antes de por as quatro fichas.          S responde três.</p>	<p>S não demonstra estar compreendendo o raciocínio apresentado por E.</p>
<p>Item 07 – Transformação negativa – examinador pega 5 fichas em sua mão e declara “Eu fiz uma coisa que</p>	<p>S conta as fichas, que estão sobre a mesa 1, 2, 3, 4, 5.          E diz que são cinco, pega as fichas na mão, fecha a mão e retira 2 fora da vista de S, depois mostra para S a mão fechada afirmando que</p>	<p>S não apresenta atitude de reflexão sobre a orientação dada por E, ao contrário, fica disperso e pouco interessado.</p>

você não viu, e agora eu tenho 3 fichas na minha mão. O que eu fiz?"	agora possuí na mão três fichas, pergunta, então, quantas fichas foram retiradas. S responde que não sabe.	
--	---	--

Quadro 02 – Descrição, desempenho do sujeito e avaliação da prova utilização espontânea do número: prova dos bonecos  
Objetivo: Verificar se o sujeito estima e compara a quantidade nos conjuntos.

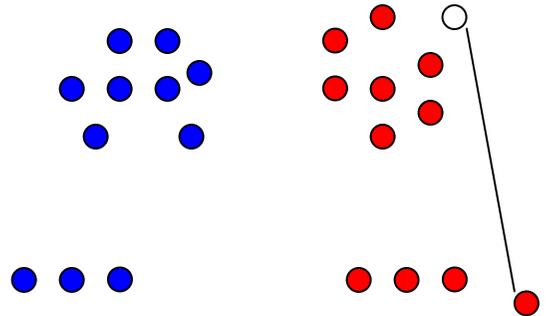
Tarefa	Desempenho do sujeito	Análise das respostas.
<p>Demonstração Três bonecos sobre a mesa: Instrução: “Os bonecos estão com frio; pegue as roupas para vesti-los; eles todos querem se vestir ao mesmo tempo; não traga roupas demais; não traga roupas de menos; só traga o tanto que você vai usar.”</p>	<p>E mostra a S como se vestem as roupas nos bonecos. S demonstra o processo. E reforça a instrução - “Vou botar um tanto de bonecos aqui. Você tem que vesti-los todos ao mesmo tempo. Eu pego um tanto de bonecos e você um tanto de roupas. Está bem?”</p>	
<p>Três bonecos sobre a mesa. Instrução: “os bonecos estão com frio; pegue as roupas para vesti-los; eles todos querem se vestir ao mesmo tempo; não traga roupas demais; não traga roupas de menos; só traga o tanto que você vai usar.”</p>	<p>E bota três bonecos na mesa, próximos a S e orienta-o a vestir os bonecos – “agora você pega o tanto de roupas.” S pega uma a uma as roupas, vestindo-as uma a uma, nos bonecos.</p>	<p>S não demonstra ter entendido a “regra do jogo: todos de uma vez”, pega as roupas uma a uma demonstrando que está fazendo um pareamento.</p>
<p>Seis bonecos sobre a mesa: Instrução: “os bonecos estão com frio; pegue as roupas para vesti-los; eles todos querem se vestir ao mesmo tempo; não traga roupas demais; não traga roupas de menos; só traga o tanto que você vai usar.”</p>	<p>E coloca 6 bonecos à disposição de S E reforça novamente a instrução – “aqui estão todos (os bonecos), pega na sua mão o mesmo tanto de roupas. Pega as roupas que você vai usar.” S pega um número bem maior de roupas do que o necessário para vestir seis bonecos. E – “Você vai usar todas estas roupas... para aquele tanto de bonecos?” (criança alcança todas as roupas – vinte peças – e as coloca próximo a si, sobre a mesa) S reforça novamente a instrução – “Eu quero que você separe o tanto de roupas que você vai usar. Você vai usar todas estas de uma vez? Você tem que pegar todas os trajes e vestir todos de uma vez só. É o tanto que você vai usar!” S veste os bonecos um a um, até finalizar a tarefa.</p>	<p>S associa a idéia de “muito” aos seis bonecos, então ele busca “muitas roupas;” de fato, o que parece permanente é a idéia de “muito”, e não a quantidade significativa deste muito. Ao vestir os bonecos a criança continua a parear um a um, ou seja, ela não estabelece uma quantidade aproximada, apenas associa cada elemento a uma roupa.</p>
<p>Três bonecos vestidos sobre a mesa: Instrução: “este aqui é o tanto de bonés que eu tenho (mostra o total de bonés), e você vai separar o tanto de bonés que você vai usar para estes bonecos!”</p>	<p>E oferece a S os bonés. E reforça a instrução inicial – “este aqui é o tanto de bonés que eu tenho, e você vai separar o tanto de bonés que você vai usar!” (E coloca 3 bonecos perto de S) E oferece a S que ele separe os bonés em sua mão – “Eu</p>	<p>A criança só faz o pareamento um a um.</p>

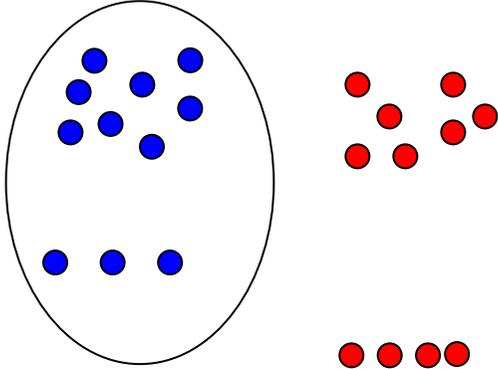
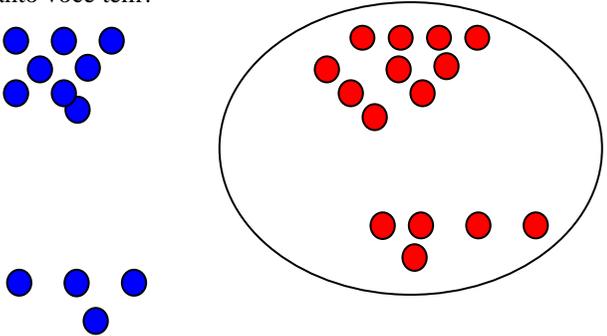
	<p>seguro para você o tanto que você vai botar.”</p> <p>S coloca na mão do experimentador 1 boné.</p> <p>E questiona S – “Você só vai usar 1? O resto eu guardo?”</p> <p>S afirma que não. S vai pareando com o olhar, concomitantemente, vai colocando os bonés na mão do experimentador, um para cada boneco.</p> <p>E questiona – “É este tanto que você vai usar? E vai dar para os bonecos?” (todos)</p> <p>S afirma que vai dar e continua a cumprir a tarefa um a um.</p>	
<p>Seis bonecos vestidos, e com bonés sobre a mesa:</p> <p>Instrução: – “Você vai botar os sapatos neles. Lembra do que eu falei? Você só vai pegar o tanto de sapatos que vai usar, tem este monte de sapatos aqui. Eu quero que você pegue na mão o tanto que você vai usar, depois o resto eu guardo.”</p>	<p>S pega dois sapatos de cada vez, calça os bonecos um a um.</p> <p>S aponta uma caixa e começa a separar os sapatos a serem usados.</p> <p>E - “A quantidade separada já dá para usar com todos os bonecos.”</p> <p>S responde que sim, olha para o tanto de sapatos separados na caixa e para o tanto de bonecos sobre a mesa, “Está faltando o resto.”</p> <p>E – “O resto eu guardo.”</p> <p>S afirma que alguns bonecos vão ficar sem sapatos.</p> <p>S compara visualmente, o tanto de sapatos que separou na caixa com o tanto de bonecos sobre a mesa; começa a calçar os bonecos, com o tanto de sapatos que pôs na caixa, pegando em pares.</p> <p>S cumpre a tarefa perguntando sempre se está fazendo certo. Tá certo?... (coloca mais dois sapatos); tá certo?... (coloca mais dois sapatos); tá certo?... (coloca mais dois sapatos).</p>	<p>S demonstra entender que cada boneco calça um par de sapatos, portanto, dois sapatos, porém continua a associar cada par com um boneco, pareando um a um.</p>

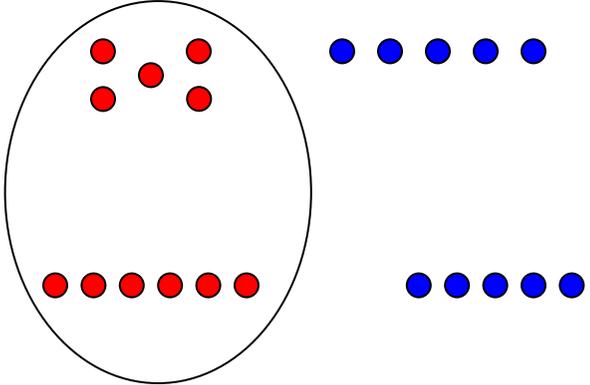
Quadro 03 – Descrição, desempenho do sujeito, e análise da prova de comparação (Meljac, 1979)

Objetivo: Constatar como o sujeito faz a comparação de quantidade entre conjunto e que meios utiliza para igualar estas quantidades.

Material: 11 círculos azuis e 11 círculos vermelhos.

Tarefa	Desempenho do sujeito	Análise da resposta.
<p>E dispõe sobre a mesa 8 círculos azuis para S, e 6 círculos vermelhos para si, em disposições irregulares.</p>  <p>Pergunta: – “O que você está vendo? O que eu tenho e o que você tem?”</p>	<p>S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.” (S conta pegando os círculos um a um e colocando no mesmo lugar sobre a mesa.) E – “Quem tem oito?” S – “Eu.” E – “E eu ?” S – “1, 2, 3, 4, 5, 6...” pegando os círculos um a um. E – “E agora fala de você para mim e de mim para você. Quem tem que tanto?” S – “Se eu tenho 8 e você tem 6, eu tenho a mais que você.” E – “Isso. Você tem a mais do que eu. Que tanto a mais do que eu?” S – “Que tanto com oito?” (S mostra 3 dedos.) E – “Que tanto mais do que eu?” S – (S mostra 4 dedos). “Tudo é oito.”</p>	<p>Criança começa com uma tentativa de formular hipótese – Se eu tenho oito e você tem 6, eu tenho a mais que você. S não parece ser capaz de comparar quantidades entre conjuntos. S compara visualmente as quantidades, a diferença entre formato e tamanho. (visualmente, o formato de oito fichas parece mais)</p>
<p>E muda a disposição dos círculos e acrescenta mais dois nos vermelhos (6+2=8). Situação inicial muda para 8 fichas azuis e 8 fichas vermelhas. O que eu tenho e o que você tem?</p> 	<p>S – conta 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (pula um) sete azuis e oito vermelhas. (imediatamente S pega uma ficha vermelha “escondido”) E – Eu vi você. Você quer ter a mais do que eu? (E coloca sobre a mesa fichas reservas) aqui são as reservas. S – Não pode ser ! Você tinha a mais do que eu! E - Então você bota o meu aqui. (E aponta para o monte reserva vermelho.) S – (S coloca a ficha vermelha de sua mão no monte reserva do E) E – O que você fez? S – Diminuí. E – Diminuí de quem? S – Tu. Conta as vermelhas. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7</p>	<p>S associa um tamanho (fichas mais separadas) grande a “muito”, sem aparentemente preocupar-se em quantificar os elementos. Ao diminuir a quantidade de fichas do E, S não demonstra comparar os dois conjuntos quantitativamente em momento algum. S atribui visualmente, uma maior quantidade a E do que a si próprio e quer diminuir a diferença tirando fichas de E, para diminuir o “tamanho” e não necessariamente a quantidade.</p>

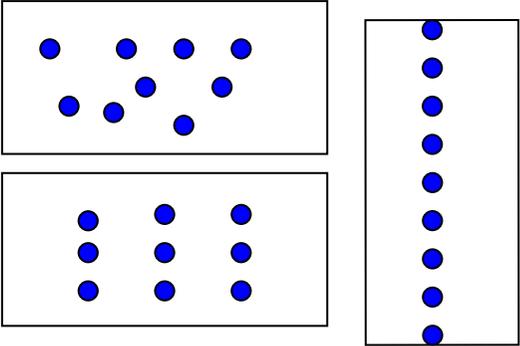
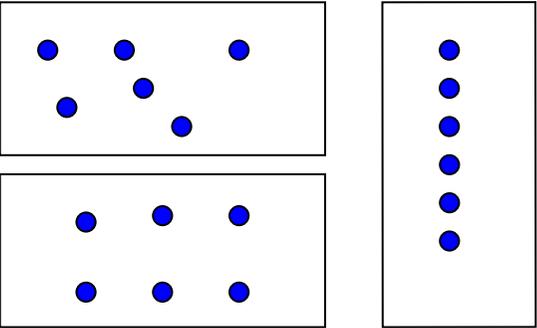
<p>E – E agora, quanto eu tenho?</p> 	<p>S – sete. E – E você? S – sete (omite um na contagem, ele possui oito). E – O seu tem que tanto então...diferente? S – Diferente. E junta o resto também...(ato contínuo junta os dois montes de fichas azuis, incluindo nas suas as reservas) E – Você juntou o resto, por quê? S – Eu quero ter a mais que você! E – Você quer sempre ter a mais! Que tanto você tem agora? S – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, onze. E – Você tem quantos? S – onze. E – E eu? S – sete.</p>	<p>S atribui novamente que a quantidade de fichas do E é maior que a sua própria. Para alterar esta situação ele acrescenta mais fichas às suas, ou seja, ele demonstra que aumentar em quantidade o número de fichas faz diferença na quantidade geral, contudo continua não fazendo comparações significativamente, numéricas ou quantitativas.</p>
<p>S muda de cor com o E (Fica com os vermelhos) E coloca 6 vermelhas e 7 azuis. Que tanto eu tenho e que tanto você tem?</p> 	<p>S – 1, 2, 3, 4, 5 (omite um, são seis vermelhas) E – E eu? S – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 sete azuis. Mais para mim... (pega os restantes vermelhos). E – O que você tem agora? S – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (criança conta até 15, na verdade possui 11, repete elementos na contagem)</p>	<p>Ao contar as fichas a criança conta mais de uma vez a mesma ficha, indicando que ela não compreendeu ainda que cada elemento só deve ser contado uma única vez, ou ainda que, mesmo sabendo disso, ela impulsivamente sobrepõe elementos na contagem, o que prejudica o conceito de número como indicativo da quantidade numérica.</p>

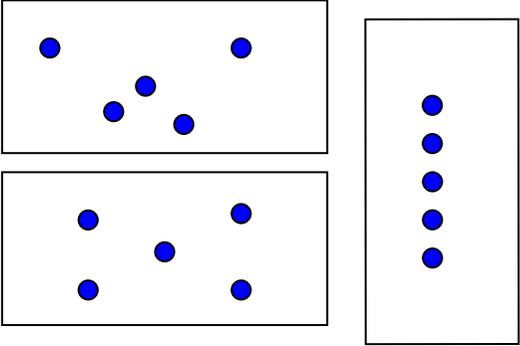
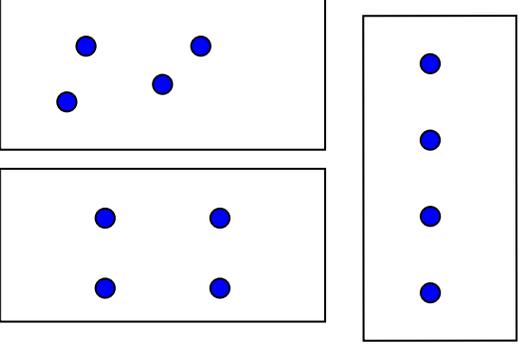
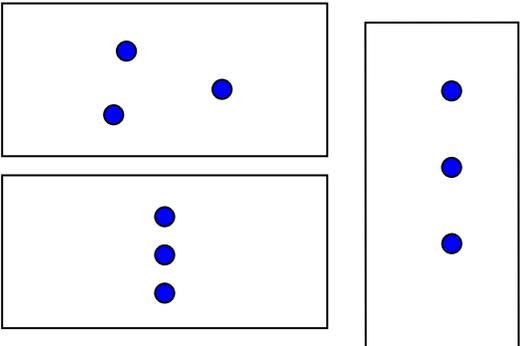
<p>E – Beleza! Fecha os olhos. (E muda quantidade de elementos, 5 azuis e 5 vermelhas, disposição regular)</p> <p>Olha o meu e o seu.</p> 	<p>S – S conta apontando – 1, 2, 3, 4, 5 azuis e 1, 2, 3, 4, 5 vermelhas (criança imediatamente tenta pegar mais fichas no monte reserva)</p> <p>E – Vai com calma, você está com muita pressa! Que tanto que eu tenho e que tanto você tem? Primeiro me responde isso, 5 e 5 são diferentes?</p> <p>S – <b>iguais</b>. E eu vou aumentar (pega todas as fichas reserva)</p> <p>E – Aumentou de quanto? De quanto você aumentou?</p> <p>S – 1, 2, 3, 4 (S perde-se na contagem) espera deixe eu arrumar.</p> <p>E – Você ficou com quanto?</p> <p>S – onze.</p> <p>E – E eu?</p> <p>S – conta apontando – 1, 2, 3, 4, 5- cinco.</p> <p>E – Quem tem mais?</p> <p>S – Eu.</p> <p>E – Por quê?</p> <p>S – Porque eu tenho mais e você tem menos!</p> <p>E – Que tanto você tem mais?</p> <p>S – Onze.</p>	<p>S afirma que <math>5 = 5</math>, entretanto o fato de ele querer aumentar a sua quantidade pode indicar que os formatos diferentes ainda influenciam seu julgamento de quantidade.</p> <p>S associa a idéia de juntar como aumento de fichas, porém não discrimina a quantidade de fichas acrescentadas.</p> <p>S não faz comparação levando em consideração a cardinalidade do conjunto e sim o “tamanho” do mesmo.</p>
<p>E – Fecha o olho. Muda quantidades para 4. (Um em fileira, vermelho, e outro padrão 2 e 2, azuis). Vamos lá ...</p> 	<p>S – 1, 2, 3, 4 azuis e 1, 2, 3, 4, 5 vermelhos (conta um a mais)</p> <p>E – Devagar, conta o tanto que eu tenho e o tanto que você tem. Devagar.</p> <p>S - 4 e 4.</p> <p>E - Quem tem mais?</p> <p>S – Não. Tem o mesmo tanto.</p> <p>E – É mesmo, eu tenho o mesmo tanto que você?</p> <p>S – O mesmo tanto.</p> <p>E – Faz o seu ficar igual ao meu.</p> <p>S – Não.</p> <p>E – faz o seu ficar igualzinho ao meu. Do jeito que está aqui (e aponta suas fichas)</p> <p>S – Não.</p> <p>E – É o mesmo tanto. Isso (S coloca suas fichas em fileira)... muito bom!</p>	<p>S afirma que os dois conjuntos têm o mesmo número de elementos, ou seja, aparentemente ele faz uma comparação numérica, independente da distribuição dos elementos no conjunto.</p> <p>Como na tarefa anterior S demonstrou que o formato dos elementos do conjunto alterava a relação entre número de elementos/quantidade, então podemos apreender daí que esta relação também depende da quantidade envolvida ser menor ou igual a cinco.</p>

<p>Ao final do comando anterior, S junta à sua fileira as fichas reservas, ficando com 11 fichas azuis, ao todo. Enfileira suas fichas e conta quantas tem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 (aumenta 3, repete, 3 elementos.) Instrução: - Então agora faz eu ficar com o mesmo tanto que você. Agora, eu quero ter o mesmo tanto que você.</p>	<p>S – Não vai dar. E – Será? S – Vamos ver. Conta as fichas vermelhas, incluindo as reservas, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (omite uma, são onze). E – Quantas eu tenho? S – dez. E – E você? S – onze (conta corretamente). Tá certinho, eu tenho onze mesmo. E – Você tem onze mesmo? S – Tenho. E – E eu tenho dez mesmo? S – tem. E – É, como é que você tem certeza? S – tendo. E – me mostra como é que você tem certeza? S – Olha aqui. (aponta as azuis) aqui tem onze.(aponta as vermelhas) aqui tem dez. Se eu juntar tudo eu fico com quantas?</p>	<p>Fazendo estimativa visual, S chega à conclusão que o número de fichas que nós possuímos são diferentes, esta “certeza” reafirma o fato que S não possui o conceito de cardinalidade numérica, a comparação entre conjuntos é possível quando o algarismo é baixo, em caso contrário, a criança perde a noção de cardinalidade (número como representação numérica do conjunto) e passa a denominação “muito” e “pouco”, comparando então o tamanho dos conjuntos, e o formato dos mesmos, não fazendo uso do conceito de cardinalidade.</p>
--	--	--

Quadro 04 – Descrição, desempenho do sujeito e avaliação *da prova de constatação por meio das cartas das fichas* (Meljac, 1970).

Objetivo: Verificar se o sujeito constata que as quantidades não se alteram devido a mudanças na forma.

Tarefas	Desempenho do sujeito	Análise da resposta
<p>Apresenta-se às crianças as configurações descritas, sempre numa ordem decrescente. Os tipos de configurações se seguem também sempre na mesma ordem: primeiro em desordem, depois em boa forma e depois em linha.</p> <p>Instrução: “Olhe este cartão, e me diga o que você vê de tal modo que aquela pessoa no fundo da sala (um observador) que não viu esta carta, saiba o que você está vendo”.</p>		
<p>Instrução: O que você está vendo aqui?            Cartão 01 – 9 bolas azuis (fora de forma)            Cartão 02 – 9 bolas azuis (em forma 3, 3, 3)            Cartão 03 – 9 bolas azuis (em fileira)</p> 	<p>S – “Conta 1, 2, 3, 4, 5, 6...até seis”.            E – “Seis o quê?”            S – “Seis bolas.”            E – “Bolas azuis?”            S – “É isso.”            E - “Que você está vendo?”            S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ...oito bolas azuis”            E – e agora?            S – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, nove bolas azuis (9 bolas em fileira)</p>	<p>São nove círculos fora de forma, a quantidade de círculos e a disposição no papel dos mesmos prejudicou o desempenho do sujeito.</p> <p>A quantidade numérica novamente prejudica a contagem.</p>
	<p>S – “O que você está vendo?”            E – “1, 2, 3, 4, 5, 6 seis bolas azuis.” (fora de ordem)            E – “O que você está vendo?”            S – “1, 2, 3, 4, 5, 6 seis bolas azuis.” (em ordem)            E – “O que você está vendo?”            S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, seis bolas azuis.” (em fileira)</p>	<p>Quando a quantidade diminui a organização passa a não interferir na contagem.</p>

	<p>E – “O que você está vendo?”  S – “1, 2, 3, 4, 5 cinco bolas azuis.” (fora de ordem)  E – “O que você está vendo?”  S – “1, 2, 3, 4, 5 cinco bolas azuis.” (em ordem)  E – “O que você está vendo?”  S – “1, 2, 3, 4, 5 cinco bolas azuis.” (em fileira)</p>	<p>Quando a quantidade diminui a organização passa a não interferir na contagem.</p>
	<p>E – “O que você está vendo?”  S – “1, 2, 3, 4, quatro bolas azuis.” (fora de ordem).  E – “O que você está vendo?”  S – “1, 2, 3, 4, quatro bolas azuis.” (em ordem).  E – “O que você está vendo?”  S – “1, 2, 3, 4, quatro bolas azuis.” (em fileira).</p>	<p>Quando a quantidade diminui a organização passa a não interferir na contagem.</p>
	<p>E – “O que você está vendo?”  S – “1, 2, 3, três bolas azuis.” (fora de ordem)  E – “O que você está vendo?”  S – “1, 2, 3, três bolas azuis.” (em ordem)  E – “O que você está vendo?”  S – “1, 2, 3, três bolas azuis.” (em fileira)</p>	<p>Quando a quantidade diminui a organização passa a não interferir na contagem. Mesmo com uma quantidade pequena de elementos S continua fazendo a contagem termo a termo.</p>

Quadro 05 – Descrição, desempenho do sujeito e avaliação das operações da adição e subtração. (apresentadas em forma de cálculo.)  
Objetivo: Verificar se o sujeito opera com números e como ele o faz.

Tarefa	Desempenho do sujeito	Análise das respostas
$\begin{array}{r} \leftarrow \\ 82 \\ + 73 \\ \hline 55 \end{array} \quad \downarrow$	<p>S – (utiliza os dedos das duas mãos como apoio)</p> <p>S - “dois - mostra dois dedos em uma mão - mais três - mostra três dedos, na outra mão, e conta todos os dedos “1, 2, 3, 4, 5, cinco,” em seguida escreve o algarismo 5, no papel, na ordem das unidades simples.</p> <p>S – “oito”- mostra dois dedos – “mais sete” - mostra três dedos. Conta todos os dedos “1, 2, 3, 4, 5 cinco.” Escreve o algarismo 5 na ordem das dezenas. E diz “55.”</p>	<p>S precisa de material de contagem para operar, no caso utilizou os dedos.</p> <p>S conhece o mecanismo de operar começando pelas unidades</p> <p>S reconhece o sinal gráfico + como sinal de juntar quantidades.</p> <p>S não utiliza a função de cardinalidade do número, pois ao mostrar os dedos, não há uma representação equivalente entre número e quantidade.</p> <p>S apresenta a noção de que o sinal gráfico - representa tirar – porém ele não sabe que a transformação de tirar, diminui a quantidade. Isto pode ser visto quando ele diz, “com menos nove” e junta tudo.</p>
$\begin{array}{r} \leftarrow \\ 128 \\ - 94 \\ \hline 160 \end{array} \quad \downarrow$	<p>S – “oito”- mostra quatro dedos em uma mão – “menos quatro”- mostra quatro dedos em outra mão - e diz “zero”.</p> <p>S - Repete o mesmo movimento 3 vezes, sempre da mesma forma. “Quatro, tiro quatro, zero”. No final da terceira vez, escreve o zero, na ordem das unidades simples.</p> <p>S – “dois”- mostra dois dedos – “com menos nove” - mostra quatro dedos na outra mão - junta tudo contando “1, 2, 3, 4, 5, 6 seis” escreve, o algarismo seis na ordem das dezenas.”</p> <p>S – “E o 1, coloco aqui embaixo”. Escreve o algarismo 1, na ordem das centenas.</p>	<p>S não utiliza a função de cardinalidade do número, pois ao mostrar os dedos, não há uma representação equivalente entre número e quantidade.</p> <p>S apresenta a noção de que o sinal gráfico - representa tirar – porém ele não sabe que a transformação de tirar, diminui a quantidade. Isto pode ser visto quando ele diz, “com menos nove” e junta tudo.</p> <p>S mostra que conhece a mecânica de operar na ordem: unidade, dezena e centena, de cima para baixo, segue mecanicamente a regra.</p> <p>S não utiliza o sistema de numeração decimal como estratégia de subtração.</p>
$\begin{array}{r} \leftarrow \\ 483 \\ + 187 \\ \hline 537 \end{array} \quad \downarrow$	<p>S – “nove mais sete”- mostra sete dedos, três em uma mão, e quatro na outra - conta juntando tudo “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 sete.” escreve o algarismo 7 na ordem das unidades simples.</p> <p>S – “oito, mais oito”- mostra três dedos, em uma mão e três dedos, na outra mão - conta tudo “1, 2, 3, 4, 5 cinco.” escreve o algarismo 3 na ordem das dezenas.</p> <p>S – “quatro” mostra quatro dedos em uma mão e mostra um dedo na outra mão - junta tudo contando “1,2,3,4,5 cinco.” escreve o algarismo 5 na ordem das centenas.</p>	<p>S não utiliza o sistema de numeração decimal como estratégia de subtração.</p>
$\begin{array}{r} \leftarrow \\ 583 \\ - 398 \\ \hline \end{array} \quad \downarrow$	<p>S – “três” - mostra 3 dedos – “menos oito” - mostra dois dedos em outra mão – olha para E e repete o movimento silenciosamente, conta todos os dedos, e diz, “seis” ! em seguida, diz “errei.”</p> <p>E – Como é que você tirou oito de três?</p> <p>S – Oito de três, não dá.</p> <p>E – Não? E como se faz ?</p> <p>S – Três menos oito.</p> <p>E – E pode, três menos oito?</p> <p>S – Não.</p>	<p>S não utiliza o sistema de numeração decimal como estratégia de subtração.</p>

Quadro 06 – Descrição, desempenho do sujeito e análise da *prova de comparação termo a termo: prova das garrafas*.

Objetivo: Verificar se o sujeito precisa fazer o pareamento termo a termo para comparar as quantidades, ou se elas são percebidas pela simples constatação.

Tarefa	Examinador	Sujeito	Análise das respostas
Situação 1 – 3 garrafinhas plásticas e suas respectivas tampinhas – pareadas paralelamente, termo a termo.	E – “Você acha que estas tampinhas têm o mesmo tanto que as garrafas?”	S – Conta apontando as tampinhas, “1, 2, 3” e as garrafas “1, 2, 3” – “tem”	S faz a contagem e compara as quantidades. (pequena quantidade)
	E – Pede a S que feche os olhos e reorganiza a posição das tampinhas sobre a mesa de modo que haja um distanciamento maior entre as tampinhas. E – “Você acha que as tampinhas têm o mesmo tanto das garrafas ?”	S – Conta apontando as tampinhas “1, 2, 3” e as garrafinhas “1, 2, 3” e diz: tem.	S faz a contagem e compara as quantidades. (pequena quantidade)
Situação 2 – 6 garrafinhas plásticas e suas respectivas tampinhas – organizadas de modo que as 6 garrafas estão mais espaçadas do que as 6 tampinhas).	E – “Feche os olhos”  E – “Você acha que tem o mesmo tanto de tampinhas e garrafinhas?”  E – “E agora é o mesmo tanto?”	S – Conta “1, 2, 3, 4, 5, 6” garrafinhas e “1, 2, 3, 4, 5, 6” tampinhas e responde “não.”  (logo em seguida S faz o pareamento termo a termo, tampinhas e garrafas) S – Conta as garrafinhas “1, 2, 3, 4, 5, 6” e sem contar as tampinhas afirma que têm o mesmo tanto. E diz: “sim, tem o mesmo tanto.”	S faz a contagem, porém um número maior de elementos deixa claro que a função de cardinalidade do número ainda não está estabelecida. S deixa-se levar pela percepção visual, e precisa do pareamento termo a termo, para comparar as quantidades.
Situação 3 – 8 garrafinhas sem espaçamento entre si e 5 tampinhas com um falso pareamento com as garrafas.	E – “Fecha os olhos” E – “Há o mesmo tanto de garrafinhas e tampinhas?” E – “Só de olhar, não dá para saber?”  E – “Deu ou não deu?” E – “Então estão faltando tampinhas?”  E – “Quantas?”  E – Deixa as três garrafinhas abertas sobre a mesa	S – “Eu vou tampar as garrafas.” (E assim procede.) S – Continua tampando as garrafas (sobram 3 sem tampas) S – “Algumas vão ficar abertas e algumas fechadas.” S – “Estão.”  S – “Três.”	S utiliza-se rapidamente da estratégia do pareamento termo a termo. Esta atitude nos dá um indício de que S percebeu que esta estratégia resolve a situação-problema, de comparação. No entanto, S não utiliza o recurso de contagem.

### 2.3.2.1 – Resultados e discussão da avaliação do sujeito

O desempenho do sujeito na ECPN, como pode ser visto no **quadro 01** foi bastante aquém daquele suposto a um aluno que frequenta a 3ª série.

Nos itens 1 e 2 nota-se que o sujeito quantifica pequenas quantidades, contudo ao referir-se à quantidade 7, o sujeito passa a utilizar o termo “muito” sem propriamente quantificar. Pode-se verificar, nestes itens, que ao comparar o “tantos” a criança possui a noção de “mais que”, pois aponta corretamente o conjunto com mais elementos. Entretanto podemos perceber também que o sujeito compara o tamanho do conjunto, e não a quantidade propriamente, verifica-se aí que o esquema que ele utiliza ainda é baseado na percepção visual.

O item 3 não foi realizado. Podemos hipotetizar que o sujeito compreendeu que “ficar com a mesma quantidade”, implicava em mudança nas quantidades. Contudo ele não demonstrou desempenho compatível com esta compreensão. O sujeito procura alterar as quantidades tirando fichas e acrescentando fichas, mecanicamente, sem montar uma estratégia de ação, por isso não consegue explicar como está procedendo. O sujeito demonstra através de suas ações que está aplicando uma regra de tirar e botar elementos, para aumentar e diminuir quantidades, porém não compara ou quantifica as quantidades em questão.

O item 4 não foi realizado. O sujeito não opera com quantidades, ele novamente demonstra através de suas ações que está praticando um jogo de aumentar e diminuir. Ao fazer a contagem o sujeito não utiliza a totalização para comparar quantidades, e sim para finalizar sua ação, como parte da regra: “1, 2, 3, 4, pronto.”

O item 5 não foi realizado. Este resultado reafirma a conclusão anterior de que o sujeito não faz comparação entre quantidades, não opera com quantidades. As “comparações” são com base na percepção visual do conjunto (tamanho), o sujeito acrescenta fichas quando supõe que deve aumentar o monte de fichas.

Os itens 6 e 7 não foram realizados. O sujeito demonstra que não compreendeu a instrução proposta, a nenhum dos itens. Sendo este um instrumento que prima pela simplicidade, podemos supor que o sujeito não encontrou solução para as situações-problema apresentadas.

O sujeito não pega “todos” como sugere a instrução, no quadro 02, em momento algum da tarefa. O seu desempenho mostra que ele compara os elementos do conjunto, pareando-os um a um. Portanto, o sujeito não compara a quantidade de elementos dos conjuntos; isto implica que ele desconhece a função de cardinalidade do número, isto é, não compreende que o número indica uma quantidade X de elementos.

O desempenho do sujeito no quadro 03 demonstra que ele possui a idéia de juntar como aumentar e subtrair como diminuir/tirar. No 4º quadro desta tarefa, nota-se que ao fazer uma contagem, o sujeito não atribui um único número a cada elemento contado. Ele conta duas ou três vezes o mesmo elemento. Podemos inferir que o aumento do número de elementos do conjunto prejudique o desempenho na contagem. Constata-se aí então, mais uma vez, que não foi a quantidade, mas a percepção visual do tamanho do conjunto que influenciou a resposta do sujeito. Ou seja, fica comprovado que o pensamento lógico do sujeito está vinculado a sua percepção imediata da situação.

Nesta tarefa, também, percebe-se a importância dos elementos possuírem uma organização no espaço. Quando as fichas estão juntas ou amontoadas ou sobrepostas, o sujeito se perde na contagem: ou contando mais vezes o mesmo elemento, ou omitindo elementos na contagem, ou aumentando a quantidade na seqüência. Ao perceber que

cometeu o erro, o sujeito reorganiza as fichas dando espaçamento entre elas e começa a contar apontando com o dedo cada elemento. Desse modo, ele determina a posição do primeiro elemento contado, e o início e o final da contagem. Esse desempenho do sujeito mostra novamente, como nas tarefas do quadro 01, que ele não compara os conjuntos em quantidade e, sim, em tamanho.

Ao final, o que se conclui é que o sujeito percebe, muito nitidamente, o que é “muito” e o que é “pouco”. E possui a noção que juntar significa aumentar, “colocar mais” independente de “quanto mais”.

O desempenho do sujeito nesta prova quadro 04, ressalta sua dificuldade em quantificar um número maior de elementos (nove) quando organizados em coluna ou fila. A partir do momento que a quantidade diminui para seis, todas as organizações espaciais das fichas são imediatamente contadas. Vale salientar, que o sujeito sempre conta em voz alta, apontando uma a uma as fichas. Do mesmo modo como observado no quadro 02, o sujeito não faz uma estimativa da quantidade “total” do conjunto em momento algum.

### **Comparando os resultados das provas**

Comparando o desempenho do sujeito nas provas, comprova-se com os dados obtidos, tanto na prova dos bonecos, quanto na prova (ECPN) que uma das dificuldades que o sujeito demonstra é não ter construído o conceito de número.

De acordo com a análise de Vergnaud (1988; 1990), o esquema que verificamos, unidade de análise da ação em uma situação, é o de comparar os elementos termo a termo, e não os conjuntos em sua totalidade. Isto indica que, este esquema está estabelecido, e é invariante como conduta da situação de comparação para o sujeito. Uma vez que esta conduta não é válida para a solução desta situação de comparação de quantidades, pois não resolve adequadamente a situação-problema apresentada, deveria ocorrer, no sujeito, a formação de um novo esquema de ação, a partir da reorganização daquele que ele possui. O que não se verifica.

Ainda segundo Vergnaud (1988; 1990), os elementos que poderiam subsidiar uma transformação deste esquema seriam do sujeito dar ao número um valor funcional, através de situações-problema de comparação, de combinação ou de transformação de coleções discretas.

Portanto, podemos concluir destas provas que o sujeito precisa, a partir de suas ações, construir esquemas que lhe possibilitem usar o número, como representação, nos dois critérios mais importantes da construção do conceito de número: a cardinalidade, medida de quantidades discretas e a adição, aquisição do axioma fundamental da teoria da medida. Como vemos, esta conclusão norteia nossa intervenção, descrita a seguir.

Outra conclusão desta avaliação é que existe uma lacuna nas tarefas propostas ao sujeito na escola e seus esquemas atuais. Uma vez que a resolução de tarefas escolares requer que se opere com quantidades, deveríamos supor que o sujeito possui o esquema de operar com números, pois na escola ele recebe como tarefa a resolução de operações de adição e subtração. Restou-nos verificar como o sujeito faz a notação de operação com números, se em nossa avaliação constatamos que ele não possui o conceito de número.

O desempenho do sujeito descrita no quadro 05 confirma as conclusões a que chegamos na análise dos resultados das provas de 1 a 4, e verificamos que o sujeito não possui o conceito de número, na verdade ele segue regras. Ao utilizar os dedos como elementos de contagem, o sujeito não representa com os dedos a quantidade anunciada como algarismo na operação.

Em quantidades pequenas, exemplificada na 1ª operação  $82 + 73$ , em  $2 + 3$ , foi possível ao sujeito juntar dois dedos de uma mão com três da outra e contar todos obtendo cinco. Descrito dessa forma, é possível supor, erroneamente, que o sujeito possui o conceito de número, pois parece que ele usou as funções de cardinalidade e o axioma de transformar quantidades discretas. Se verificarmos a continuidade da ação, veremos então que o sujeito automatizou a quantidade de dedos dois, e a quantidade de dedos três, e usou um esquema que, como já foi dito, ele possui a noção de que aumentar significa juntar. Ao final, juntando tudo ele não possui um total em quantidade (cinco), e, sim, ele possui cinco elementos ordenados (dedos). Ao representar o algarismo na ordem das unidades, o sujeito está fazendo um movimento automático de registrar o último elemento da contagem, embaixo dos outros, pois se ele não possui o conceito de número, certamente desconhece o sistema de numeração decimal.

Temos aqui demonstrado mais um forte elemento da memorização do “como-se-faz”, isto é, automaticamente, o sujeito resolveu a operação de cima-para-baixo e da esquerda-para-a-direita, tal ação não implica no conhecimento de que este movimento relaciona-se ao nosso sistema de numeração, e sim que o sujeito memorizou um “jeito-de-fazer”.

Verificamos também que o sujeito possui as noções convencionadas associadas aos sinais gráficos de  $/+$  juntar e  $/-$  tirar, só que essas noções foram memorizadas e não construídas, uma vez que elas não se traduzem em um conceito-em-ato (Vergnaud, 1988; 1990).

O desempenho do sujeito nesta tarefa, quadro 06, reafirma as conclusões anteriores. Embora a quantidade de elementos seja pequena, o sujeito possui dificuldades em comparar o número de garrafas e tampas sem fazer o pareamento termo a termo. O sujeito demonstra necessidade de constatação termo a termo mesmo quando a quantidade de tampinhas e garrafas é significativamente diferente, por exemplo, oito tampinhas para cinco garrafas.

Outro aspecto que merece ser sublinhado é que nesta prova o sujeito sempre ressalta o que está “faltando” e não o que estaria “sobrando”. Por exemplo, sete tampinhas e cinco garrafas, estão faltando garrafas e não sobrando tampinhas. Podemos supor que isto seja um indício que neste momento, 6ª sessão, um esquema de adição esteja se reorganizando (a parte que falta para completar o todo). Neste caso, sentir falta de alguns elementos implica em notar a composição do conjunto como um todo. O sujeito diz: “três”, ao responder ao questionamento da experimentadora: “falta quantas?” e não contar os elementos novamente; ele fez uma adição de uma quantidade discreta para formar o todo (8), isto é um teorema-em-ato (Vergnaud, 1988; 1990).

Resumindo, os dados da avaliação nos mostram que:

1 - O sujeito neste momento “quantifica” até seis e que, a partir desta quantidade, ele passa a utilizar o conceito de “muitos” sem fazer propriamente uma associação entre número e quantidade.

2 - O sujeito não compara conjuntos, e quando ele precisa fazer uma equivalência através da comparação, utiliza o pareamento termo a termo.

3 - O sujeito associa “mais que” ao aumento de quantidade e “menos que” à diminuição de quantidade, porém não apresenta, ainda, estratégias adequadas à alteração de quantidade com variação de  $(x)$  números de elementos para mais ou para menos.

4 - O sujeito utiliza a contagem com o intuito de quantificar, porém não leva a termo, corretamente, a função de cardinalidade numérica através da contagem: ele apresenta dificuldade em conduzir o processo de contagem por dois motivos principais: ora por omissão de elementos, ora por ampliação da quantidade efetiva, contando mais elementos do que aqueles presentes.

5 - O desempenho do sujeito mostra ações mecanicamente desenvolvidas, sem qualquer indicação de que ele possa descrever por palavras como, ou porque está desenvolvendo aquele procedimento.

6 - O sujeito resolveu operações com número com base em regras aplicadas aos cálculos de adição e subtração, sem demonstrar conhecer o sistema de numeração decimal.

7 - O sujeito não construiu ainda o conceito de número.

### 2.3.3 - Terceira fase: a intervenção

A fase de intervenção propriamente dita foi desenvolvida no período de abril a outubro de 2001.

Com base nos dados obtidos na avaliação, planejamos as primeiras sessões de intervenção centradas na classificação e comparação. Na 8ª sessão, que propunha uma atividade de classificação, ao iniciar a sessão, o sujeito escondeu as folhas de papel em branco que estavam sobre a mesa e questionou: “Para quê a gente vai precisar de papel?”. A experimentadora respondeu: “Para desenhar.” E o sujeito prosseguiu com as atividades.

Na sessão de intervenção seguinte, a tarefa foi de comparação, e utilizou-se figuras recortadas em cartolina (carros e garagens), diante das quais a experimentadora indicou ao sujeito como o material deveria ser organizado através de uma instrução. Logo após a instrução, o sujeito se mostrou irritado e questionou a experimentadora, com a seguinte exclamação: “Quanta pergunta! Você tem que perguntar sempre, tem? Responde!”. A que a experimentadora respondeu: “Por que eu gostaria de saber o que você está fazendo, se você for falando o que está fazendo, fica mais fácil para eu entender.” E o sujeito prosseguiu a atividade dizendo: “Está bem!”. Analisando estas atitudes, nos pareceu que o sujeito questionava os comandos propostos pela experimentadora, oferecendo certa resistência ao iniciar as tarefas, e depois de respondido, ele retomava a atividade sem outros questionamentos a sua execução.

Diante disso, a experimentadora estabeleceu um contrato com o sujeito “em uma sessão eu digo o que você deve fazer, e na seguinte você me diz o que eu devo fazer”. Houve então uma sugestão de troca de papéis: ora a experimentadora conduziria a sessão, ora o sujeito faria isto.

Este foi o procedimento adotado na seqüência das sessões de intervenção. Entretanto, como pode ser observado no **quadro 08A**, a troca de papéis não acontece de fato. O sujeito separa o material que quer utilizar e fica em silêncio, esperando o direcionamento da experimentadora; ela diz: “Fala agora para eu separar alguma coisa”. Isto quer dizer que, mesmo nas atividades supostamente direcionadas pelo sujeito, o comando inicial vinha da experimentadora. E o material proposto pelo sujeito, invariavelmente, repetia o material da última sessão.

Cada sessão foi de aproximadamente 30 minutos, e nesse período de tempo propunha-se ao sujeito uma atividade, que poderia ou não ser finalizada dentro do período. Ao final dos 30 minutos, encerrava-se a sessão, dando-se por encerrada a atividade.

A cada sessão o material foi colocado a disposição do sujeito sobre uma mesa. Sendo-lhe oferecido à medida que se tornasse útil ao desenvolvimento da atividade ou fosse requisitado pelo sujeito. O material utilizado foi selecionado de acordo com os objetivos da atividade proposta.

Foram os seguintes os materiais utilizados:

1) Materiais gráficos: lápis, borracha, régua, canetas hidrocor (azul, amarela e vermelha), cola branca, cola de isopor, tesoura, papel ofício, cartolina, folha de isopor, etiquetas adesivas.

2) Materiais psicopedagógicos: blocos lógicos, recortes em cartolina (bonecos, uniformes, bonés, sapatos, carros, garagens, animais), formas geométricas (quadrados e retângulos), fichas com X quantidades de círculos colados (9, 6, 5, 4, 3).

3) Sucatas: garrafinhas plásticas vazias com tampas, pedrinhas, tampinhas de metal, lacre metálico de latinhas.

4) Jogos diversos: Vila Kit (jogo), dominó, dados, cartas de baralho, Duo (jogo).

Nove sessões foram transcritas e analisadas. Optamos por apresentar estas transcrições na íntegra no item 2.3.3.1 *Resultados e discussão da intervenção*.

A seguir, apresentamos as transcrições das sessões de intervenção e na sequência os resultados e discussão dos dados gerados nestas sessões.

Quadro 07 – Descrição da intervenção e análise de resultado. Material – Blocos lógicos  
Objetivo: desenvolver na noção de classe e inclusão de classe.

Experimentadora	Sujeito	Análise da Resposta
<p>Blocos lógicos colocados sobre a mesa. E – “Pega todas as vermelhas.” E – “É.”</p> <p>E – “Foram todos.” E – “Estas são as vermelhas.” Mistura todas as formas. “Agora pega os círculos.” E – “Só dois. Olha bem!” E – “Olha bem. Aqui não tem mais?”</p> <p>E aponta um círculo vermelho, e pergunta o que é? E – “Vê se tem mais.”</p> <p>E – “Pronto?” (volta a misturar as peças todas.) “Separa todos os grossos.” E – “Este é fino (círculo grande fino).” E – “Este é fino.”</p> <p>E – “Acabou? Olha todos!”</p> <p>E – “Estes são finos. Todos estes (apontando o conjunto) são finos?” separa os finos de um lado e os grossos do outro. E – “Acabou? Agora pega um por um e vê se é mesmo grosso, se está do lado certo do monte.” E – “Este é fino?” S estava colocando uma peça grossa no grupo errado. E – “Agora você .Todos esses deste lado são o que?”</p>	<p>S – “Vermelhas?” S – “Só as vermelhas.” S começa a separar as peças vermelhas e organizá-las uma sobre as outras. S vai colocando as peças à sua frente e lhes dizendo o nome da forma. S – “Só círculos. Só tem dois.” S – Pega os círculos amarelos e diz: “está pronto.”</p> <p>S – “Não.”</p> <p>S – “Pega o círculo vermelho.” S – “Pega um círculo pequeno vermelho.”</p> <p>S – “Já foi tudo.”</p> <p>S – Pega um quadrado grande, um círculo grande e continua pegando os grandes (finos e grossos). S – Devolve a peça ao monte. Pega outro círculo grande.</p> <p>S – Pega 1 quadrado pequeno grosso e diz; “pronto.” S – Volta a examinar o conjunto de peças. Separa novamente os grandes finos.</p> <p>S – Começa a separar as peças finas, “fino, fino...(segura um triângulo pequeno grosso), e diz: fino.”</p> <p>S – “Não é grosso.”</p> <p>S – “Grossos.”</p>	<p>S demonstra domínio sobre o conceito cor vermelha e das formas.</p> <p>Quando se vinculam dois conceitos, pode-se supor que o esquema de um deles esteja se formando. S considerou círculo só os amarelos. Supõe-se que S deixou de associar o critério círculo ao conceito vermelho.</p> <p>S demonstra confusão entre os conceitos grande e grosso, tomando-os com o mesmo significado.</p> <p>S persiste no conceito que grande é igual a grosso.</p> <p>S não utilizou o conceito grosso/fino de forma exata, e demonstra todo tempo que estes conceitos não estão bem estabelecidos.</p>

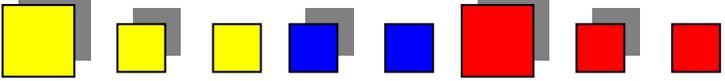
<p>E mistura novamente todas as peças e separa em grosso/fino.  “Mostre-me o retângulo amarelo, grande, grosso.”  E – “Mostra um retângulo vermelho fino.”  E – “Procura os finos?”</p> <p>E – “tem mais um.”  E – “Isto é retângulo?”</p> <p>E – Pega o retângulo vermelho, grande, fino e entrega na mão do sujeito.</p> <p>E – “Separa todos os círculos.”</p> <p>E – “Primeiro separa, depois desenha.”</p> <p>E – “Pronto! Você desenhcou tudo!”  E – “Como é que você sabe que estão todos aí?”</p> <p>E – E aqui, quantos tem? (aponta os blocos que foram desenhados)</p> <p>E – “Agora me mostra os vermelhos.”  E – “E no seu papel, quais são os vermelhos?”  E – “Você ainda pode fazer isso, você precisa de quê?”  E – “Quais as cores que você precisa?”  E – “Quais são?”  E – “Pode ser giz de cera?”  E – “Como eu vou saber se é grosso ou fino?”  E – “Olhando no papel, responda.”  Quantos são círculos?  E – “Quantos são vermelhos?”  E – “Quantos são amarelos?”  E – “Quantos são grossos?”</p>	<p>S – Reclama: “Não mistura mais não”.</p> <p>S aponta um retângulo amarelo grande fino.  S – “Só fino? Fala – grosso – fala!”  S – “aponta um retângulo pequeno fino.”</p> <p>S – verifica as peças uma por uma. Pega um quadrado amarelo, fino.  S – “Eu não estou achando!”</p> <p>S – “Pode desenhar?”</p> <p>S – Separa os círculos grandes: amarelo grosso, amarelo fino, vermelho fino. Pequenos: amarelo e vermelho grosso. Após, começa a coloca-los sobre o papel e traçar o contorno.  S – “Desenhei.”  S – “Olha aqui! 1, 2, 3, 4, 5 conta apontando um por um no papel.”  S – conta apontando as peças sobre a mesa 1, 2, 3, 4, 5.”</p> <p>S – “Aponta corretamente as peças vermelhas.”  S – “Eu me esqueci de pintar.”</p> <p>S – “De lápis de cor.”  S – “Duas.”  S – “vermelho e amarelo.”  S pinta corretamente de acordo com o modelo.  S – “Marca com um X os grandes.”</p> <p>S – “1, 2, 3, 4, 5, cinco”  S – “2, mostra dois dedos”  S – “três, mostra três dedos.”  S – “três.” (São os grandes)</p>	<p>S aparentemente não possui ainda formados os quatro conceitos implícitos nos blocos lógicos, quando induzido a utilizar mais de um conceito simultaneamente, apresenta confusão entre forma e espessura.</p> <p>S demonstra que sua representação através do desenho necessita de modelagem.</p> <p>S apresenta a contagem como justificativa para totalizar a quantidade.</p> <p>S apresenta o argumento que as cores podem ser representadas no papel através do colorido da peça.</p> <p>S apresenta a marca X como forma de representar a característica especificada por E, no entanto não marca os grossos e sim os grandes.</p>
---	--	---

Quadro 08 – Descrição da intervenção e análise de resultado. Material – Blocos lógicos (II)

Objetivo: desenvolver a competência de inclusão de classe e a competência de associar a contagem com a idéia de inclusão de classes

Experimentadora	Sujeito	Análise da resposta
<p>Material: 23 peças de blocos lógicos</p> <p>E – “Separe todos os vermelhos, você pegou todos os vermelhos?”</p>	<p>S – “o que você está procurando?”</p>	
<p>E – “Os papéis.”</p> <p>E – “Para desenhar.”</p> <p>E – “Separa os vermelhos.”</p> <p>E – “Separa os quadrados.”</p> <p>E – “Você pegou todos os quadrados?”</p> <p>E – “Você pegou os quadrados vermelhos, há mais quadrados.”</p> <p>E – “Procura.”</p> <p>E – “Não procura só entre os vermelhos, tem outros quadrados.”</p> <p>E – “Eu falei: pegar os quadrados e não os quadrados vermelhos. Todos os quadrados.”</p> <p>E – “Eu disse todos os quadrados.”</p> <p>E – “Estão faltando quadrados, eu vou repetir, pega todos os quadrados.”</p> <p>E – “Ainda tem quadrado aí, eu falei todos!”</p> <p>E – “Você já separou todos?”</p> <p>E – “Ainda tem quadrados!”</p>	<p>S – “Para quê a gente vai precisar de papel?”</p> <p>S separa as peças vermelhas</p> <p>S separa três quadrados: dois grandes, um fino e um grosso, e um pequeno grosso, todos vermelhos.</p> <p>S – “Todos.”</p> <p>S – “Cadê?”</p> <p>S só faz menção de olhar as peças vermelhas.</p> <p>S – “Então vou pegar aqui (entre os azuis e os amarelos), mas você não falou isso!” S Não pega as peças azuis e amarelas</p> <p>S – “Você falou pegar os vermelhos, já peguei.”</p> <p>S – “Por que você falou uma cor e agora está querendo mudar tudo?”</p> <p>S – “De qualquer cor?”</p> <p>S pega um quadrado azul.</p> <p>S – “E depois?”</p> <p>S – “Separei.”</p>	<p>S mostra ter o conceito de cor.</p> <p>S mostra ter o conceito de forma.</p> <p>No momento de dissociar os dois conceitos,</p> <p>o vermelho pode ter qualquer forma, o quadrado só pode ser vermelho,</p> <p>S mostra que classificou um conceito dentro do outro, quadrados vermelhos, e não concorda com o E quando ele afirma que há outros quadrados.</p> <p>O conceito de forma se esvaneceu diante do conceito mais consistente, da cor.</p>

	S pega um quadrado amarelo. “Acabou!”	
E oferece a S papel e canetas hidrocor. E – “Desenha para mim os vermelhos.”	S pega os quadrados vermelhos e os coloca sobre o papel, traçando-lhes o contorno, com a caneta hidrocor vermelha. S – “Pronto.”	
E – “Pronto nada, eu não disse os quadrados vermelhos, eu disse os vermelhos, todos.”  E – “Você é quem está fazendo, você é que tem que ver se acabou ou não.”  E – “Vamos contar 1... (aponta uma figura)”  E – “De onde você começou a contar?”  E – “Conta novamente, começa daí.”  E – “Você começou daqui?” (aponta a figura inicial)  E – “Vamos mais devagar. Você começou daqui? (1...)” E – “E está aqui?” (aponta a figura	S “Coloca todas as peças vermelhas sobre o papel e começa a fazer o traçado de cada uma delas.” S – “Já fiz todas?” S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” Conta as figuras traçadas no papel, apontando-as. “Já foram oito”. S passa a conferir um a um os blocos vermelhos sobre a mesa, comparando-os com o desenho do papel. “Só falta esse aqui!” S pega a peça que falta desenhar, e coloca-a sobre um espaço em branco do papel. “Que vai ser aqui”. S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” (S conta apontado as figuras ao acaso, sem estabelecer ordem aparente, conta 2 vezes a mesma peça, e salta uma peça, sem contá-la.) S – “Daqui.” Aponta uma figura que de fato foi o início da contagem, porém esta figura também foi contada, no final. S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,” Conta a partir da figura que foi indicada por E S – “Foi. Depois pra cá, pra cá, S traça com o dedo o contorno das figuras contadas, com rapidez. – (pulando uma figura) S – “1,2,...” aponta a primeira figura, salta a segunda figura, contando como 2 a terceira figura. S – “É a 3.” E continua contando “	S utiliza, espontaneamente, a contagem como recurso para quantificar, no entanto, não utiliza a quantificação como recurso para comparar as quantidades, retorna ao esquema anterior de comparação termo a termo.  S não estabelece como prioridade uma peça para dar início a contagem, nem estabelece um sentido.

<p>esquecida)</p> <p>E – “Agora conta as peças na mesa. Vê se dá 9.”</p> <p>E – “Há alguma coisa errada, se estes no papel são os mesmos da mesa?...”</p> <p>E – “E aqui?” (aponta as peças sobre a mesa)</p> <p>E – “Como aqui tem oito, e aqui nove, se ele tem o mesmo tanto?”</p> <p>E – “Têm o mesmo tanto?”</p>	<p>4,5,6,7,8,9”</p> <p>S – “1, 2, 3, 4, (4, 5, 6), {6}, 7, 8” (conta 3 vezes a 4ª peça e salta a 6ª peça, sem contá-la)</p> <p>S balança a cabeça concordando com E.</p> <p>S conta novamente as figuras do papel, estabelece um sentido “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” da direita para a esquerda, de cima para baixo.</p> <p>S – “Tem oito?” (sem recontar).</p> <p>S conta novamente as peças sobre a mesa, com vagar, apontando-as. “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ,9, tem nove.”</p> <p>S – “Têm.”</p>	<p>S parece perceber que as quantidades teriam de ser as mesmas, tanto nas peças como nas figuras desenhadas.</p>
<p>E agora eu vou desenhar para você estes quadrados.</p>  <p>E foi desenhando as figuras no papel, as peças estavam na frente do sujeito. Conforme E desenhava, fazia uma descrição do que vinha desenhando</p> <p>Ex. “Este é amarelo, grande, grosso.”</p> <p>“Este é amarelo, pequeno, grosso.”</p>		
<p>E – “Lê o desenho para mim, todos os quadrados.”</p> <p>E – “3 amarelos...”</p> <p>E – “1, 2, 3 amarelos.”</p> <p>E – “Você está vendo dois onde?”</p> <p>E – “1,2,3”</p> <p>E – “É sim, é amarelo.”</p> <p>E – “Os grossos, estes dois são</p>	<p>S – “2 amarelos, 1 azul, e 1 vermelho ...” (conforme vai lendo, S vai indicando as quantias com o dedo).</p> <p>S – “2 amarelos...”</p> <p>S – “é...(mostra dois dedos) amarelos.”</p> <p>S – (aponta os dois primeiros)...</p> <p>S – “Este aqui não é amarelo.” (aponta o pequeno fino)</p> <p>S – “Eu estou contando só os grandes.”</p>	<p>Quando começamos a questionar conceitos fica evidente a confusão que S estabelece entre cor, tamanho e espessura.</p> <p>S mostra uma confusão entre os conceitos de cor e espessura.</p>

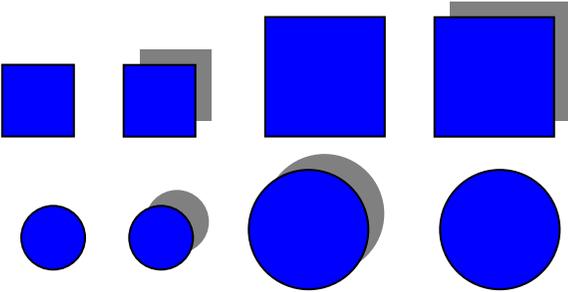
<p>grossos, repete a leitura”  E – “Mas nem todos são grossos!”  E – “Mas todos são quadrados.”</p> <p>E – “Vamos mudar a leitura – 3 amarelos, 2 azuis e 3 vermelhos.”  E – “Pode ser também, 6 pequenos e 2 grandes.”</p>	<p>S – “2 Grossos, 1 grosso e 1 grosso.” O fino ficou fora da contagem.</p> <p>S – “3 amarelos, 2 azuis e 3 vermelhos.”</p>	<p>S mostra que o esquema de espessura ainda não está organizado, confundindo-o com o conceito de tamanho. (grosso = grande)  O conceito mais problemático para S foi o conceito de espessura que talvez tenha prejudicado a atenção dirigida para a contagem.</p>
---	---	--

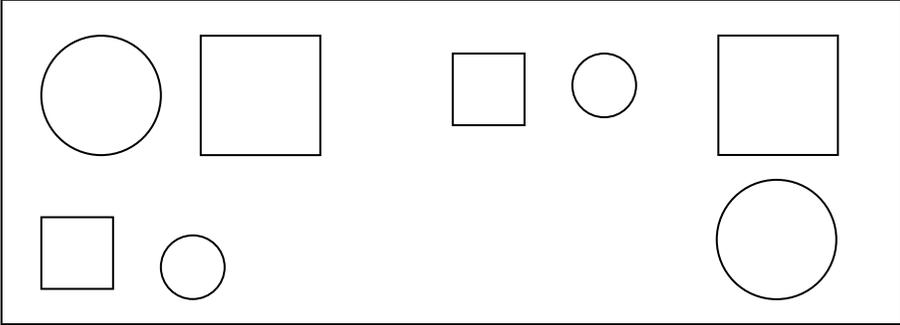
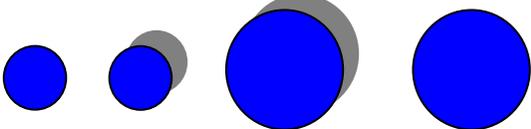
Quadro 08A – Descrição da intervenção e análise de resultado. Material – Blocos lógicos (III)

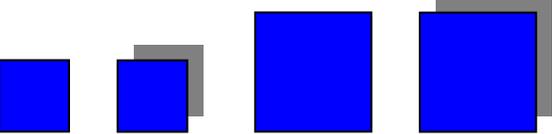
Experimentador	Sujeito	Análise da resposta
<p>E – “Fala agora para eu separar alguma coisa.”  E – “Todos? Ou você vai querer alguma coisa especial?”  E – “Vai vendo se é isso mesmo que você quer.” (Separa todos o triângulos)  E – “Por quê?”  E – “Você, disse: triângulos, todos.”  E – “Então, fale de novo.”  E – “E agora, está certo?” (Separa todos os grossos, grandes e pequenos)  E – “Agora eu vou representar... desenhar.”</p> <p>E – “Este é vermelho, este é azul e este amarelo, todos são grossos, esse traço representa os grossos.”</p>	<p>S – “Triângulos.”  S – “Todos.”  S – “Errado!”  S – “Você colocou os finos.”  S – “Eu não disse todos.”  S – “Separa os triângulos grossos.”  S – “Certo.”</p>	<p>Este fragmento foi retirado de uma das sessões para ilustrar como S estava construindo seus esquemas gradativamente, pois ao colocar-se no papel de E, ele conduziu a sessão exatamente para o conceito que lhe despertava maior confusão: grosso e fino.  É interessante perceber também que S só trouxe as questões conceituais que estavam sendo tratadas, cor, forma e espessura, sem utilizar o número em nenhum momento.</p>

Quadro 09 – Descrição da intervenção e análise de resultado Material – Blocos Lógicos (IV)

Objetivo: desenvolver a competência de inclusão de classe e a competência de associar a contagem com a idéia de inclusão de classes

Experimentadora	Sujeito	Análise da resposta.
<p>Material: Blocos lógicos (sem as formas triangulares)</p> <p>E – “Separa para mim os azuis.”</p> <p>E – “Continua.”</p> <p>E – “Você pegou todos os azuis?”</p> <p>E – “Pedi.”</p> <p>E – “Agora desenha para mim todos os azuis.”</p> <p>E – “Para quê você quer?”</p> <p>E – “Não pinta por dentro, só faça o contorno.” (E oferece a hidrocor para S)</p>  <p>E – “Agora eu vou dar outra folha grande para você fazer o desenho.”</p>	<p>S – Pega os quadrados e os círculos, “tá certo?”</p> <p>S – “Acabou!”</p> <p>S – “Você pediu os azuis?”</p> <p>S – “Acabaram.”</p> <p>S – “Eu quero a canetinha...”</p> <p>S – “Para pintar.” (S começa do círculo, depois faz o quadrado no canto da folha.)</p> <p>S não conseguiu colocar o quadrado no papel ofício, ficou muito apertado.</p>  <p>S – “Errei, quero outra folha.”</p> <p>S – “Obrigada!”(começa a desenhar pelo círculo, e depois o quadrado.)</p>	<p>S apresenta o esquema de conceito de cor pois estabelece que a hidrocor vai dar colorido ao desenho.</p> <p>S apresenta dificuldade na distribuição espacial no papel. Não consegue estabelecer posição no papel para desenhar a forma.</p> <p>S distribui as formas no papel de forma homogênea, porém não estabelece um critério de organização, parece que o faz ao acaso.</p>

 <p>E – “Pronto?”</p> <p>E – “Como é que eu vou saber quais são os grossos e quais são os finos? Quais são os grossos?”</p>	<p>S – “Pronto.”</p> <p>S – “Vou fazer um X (S marca com um X os grandes).”</p>	<p>Outra vez a confusão entre os conceitos grosso e grande prejudica o desempenho satisfatório de S. Ele marca os grandes como grossos. E não marca os pequenos grossos.</p>
<p>E separa os círculos azuis.</p> 		
<p>E – “Quais são os grossos?”</p> <p>E desenha os círculos.</p> <p>E – “Quantos grossos tem?”</p> <p>E – “Olha! Olha com calma o que você está fazendo.”</p> <p>E – “Tem um grande grosso e grande fino. Você marcou os dois.” Veja: (E pega os blocos lógicos e coloca na frente de S)</p>	<p>S aponta o círculo grande/grosso e com alguma excitação aponta o círculo pequeno/grosso.</p> <p>S começa a fazer um X nos grandes.</p> <p>S – “Tá errado!”</p>	<p>S parece agir de acordo com um esquema construído de que grosso e grande são o mesmo, ainda que lhe seja sinalizado o contrário.</p>

<p>E – “Você está com o material na sua frente!”  “Pode conferir!”</p> <p>E – “Você marcou os dois como grosso, tinha que ficar um sem marcar, não tinha?”</p>	<p>S – Volta a marcar um X nos dois quadrados grandes.</p> <p>S – “Não sei.”</p>	
<p>E – “Deixa-me tentar.”  E – (Separa os quadrados)</p>  <p>E – “Quais são os grossos?”  E – “Olhe bem este aqui.” (aponta o pequeno grosso).</p> <p>E – “É só um? Este também é grosso” – aponta o quadrado pequeno/grosso.  E – “Agora vou desenhar.” (E faz o desenho descrevendo oralmente, quadrado pequeno fino, quadrado pequeno grosso, quadrado grande fino e quadrado grande grosso marcando, no papel, com um X, os grossos).</p>	<p>S – aponta os grandes.</p> <p>S – “Um” (aponta o grande/grosso, o pequeno não é identificado como grosso).</p>	
<p>E muda os blocos lógicos sobre a mesa (tira os azuis e coloca os vermelhos e amarelos)  E – “Pega todos os círculos.”  E – “Não importa a cor.”  E – “Eu fico com os quadrados.”</p>	<p>S – “Não importa a cor, não?”  S – “Faz um monte de círculos diante de si.”  S – Faz dois grupos com os círculos,</p>	<p>S demonstra uma construção primária que identifica que uma categoria pode inserir outra categoria.</p>

<p>E faz dois grupos com os quadrados, pelas cores.</p> <p>E – “Agora, eu vejo quantos eu tenho, e você quantos você tem.”</p> <p>E – “1, 2, 3, 4, amarelos e você?”</p> <p>E – “Eu tenho 4 e você 3, quem tem mais?”</p> <p>E – “Vamos contar novamente, separando-os.” (coloca os círculos em fileiras).</p> <p>E – “Quem tem mais?”</p> <p>E – “Nós temos o mesmo tanto.”</p> <p>E – “Conta os seus, verme...”</p> <p>E – “Quem tem mais?”</p> <p>E – Junta os 4 quadrados vermelhos e os 4 quadrados amarelos.</p> <p>E – “Quem tem mais?”</p> <p>E – “Os dois o quê?”</p> <p>E – “Conta, os meus e os seus.”</p> <p>E – “Eu tenho 7 e você tem 9?”</p> <p>“Eu tenho: 4 (quadrados vermelhos) e 4 (quadrados amarelos).”</p> <p>E – “Veja só aqui: você tem 4 (círculos vermelhos) e 4 (círculos amarelos).”</p>	<p>pelas cores.</p> <p>S – “1, 2, 3 amarelos” (os círculos estão sobrepostos em coluna).</p> <p>S – “Você.”</p> <p>S - “1, 2, 3, 4”</p> <p>S – “Nós dois.”</p> <p>S – Conta “1, 2, 3,4, vermelho.”</p> <p>S – “O mesmo tanto.”</p> <p>S junta os 4 círculos vermelhos e os 4 círculos amarelos.</p> <p>S – “Os dois.”</p> <p>S – “Têm o mesmo tanto.”</p> <p>S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” (os círculos em coluna, sobrepostos).</p> <p>“1, 2, 3, 4, 5, 6, 7” os quadrados em colunas sobrepostas.</p>	<p>S começa a utilizar mais de um conceito simultaneamente, sem apresentar confusão.</p> <p>S apresenta sempre dificuldade em quantificar elementos que não estão bem ordenados sobre a mesa.</p>
--	--	---

<p>“Não era para ter o mesmo tanto? Os dois?”</p> <p>Veja, vou contar os meus separadamente, “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” (todos os quadrados enfileirados sobre a mesa.)</p> <p>E – “E eu também tenho oito.”</p> <p>E – “Agora conta para mim os vermelhos.”</p> <p>E – (subtende a pergunta e responde), “não importa.”</p> <p>E – “Todos.”</p> <p>E – “Agora conta os quadrados.”</p> <p>E – “Como é que os quadrados diminuíram?”</p>	<p>S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” (conta os círculos enfileirados.)</p> <p>S – “Oito – Os dois têm oito.”</p> <p>S – “Não importa?” (S não completa a frase, mas E interpreta como não importa a forma?)</p> <p>S – “Conta todos?”</p> <p>S – Conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” apontado um por um. (círculos e quadrados vermelhos).</p> <p>S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7” sete.</p> <p>S – “Não pergunta!”</p> <p>S – aponta os círculos – grandes e</p>	<p>S apresenta maior facilidade em contar os blocos separados e não em colunas.</p> <p>S demonstra que percebe que uma categoria pode estar inserida em outra categoria.</p> <p>S está utilizando dois conceitos, cor e forma, e o conceito de forma é mais incipiente.</p> <p>S está trabalhando com quatro conceitos, grande/pequeno e grosso/fino, o conceito grosso não está bem estabelecido.</p> <p>S aponta os círculos grossos, independente da cor (vermelho e amarelo). Podemos apreender que a cor pode ser considerada um conceito bem estabelecido.</p> <p>S usa a contagem para apenas dois elementos, podemos supor que o fato do conceito espessura estar sendo utilizado exige um retorno aos esquemas mais estáveis.</p> <p>Não foi observado que o conceito de pequeno seja trocado pelo conceito de fino.</p>
--	--	---

E – “Ora, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, conta todos!” “Agora você conta os grossos.”	grossos e conta dois “1, 2” ele realmente, conta.	
---	---	--

Quadro 10 – Descrição da intervenção e análise de resultado Material – 12 carros recortados em cartolina (6 azuis, 3 vermelhos, e 2 amarelos);  
6 garagens (trapézios) recortadas em cartolina (2 azuis, 2 amarelas e 2 vermelhas).

Objetivo: Desenvolver no sujeito a competência de comparar quantidades pela constatação

Experimentadora	Sujeito	Análise das respostas
<p>Situação inicial: E – “Você irá receber alguns carros e algumas garagens, organize na mesa os carros e as garagens. Diga-me quanto de cada, quantos carros e quantas garagens.”</p> <p>E – “Por que eu gostaria de saber o que você está fazendo, se você for falando o que está fazendo, fica mais fácil para eu entender.” E – “Cinco o quê?”</p> <p>E – “E agora?” E – “São carros e garagens também?” E – “Todos os carros tem garagens ?”</p> <p>E – “Eu estou vendo carros azuis sem garagens e carros vermelhos sem garagens.” E – “Os carros e as garagens amarelas têm o mesmo tanto. O tanto de carros e de garagens são iguais, 2 carros e 2 garagens.” E – “E os vermelhos? Os carros e as garagens têm o mesmo tanto? Quantos carros vermelhos têm?”</p> <p>E – “E quantas garagens vermelhas?”</p> <p>E – “Então estão faltando garagens, não está ?” E – “São quatro carros e duas garagens, tem carro que está sem garagem?” E – “Quantos carros estão sem garagens?”</p> <p>E – “E os azuis, quantos carros são?”</p>	<p>S – “Quanta pergunta! Você tem que perguntar sempre, tem? Responde!”</p> <p>S –(*) “Está bem! 1, 2, 3, 4, 5 cinco.”</p> <p>S – “Carros.” S – “Carros azuis.” S – “São vermelhos.” S – “São, só que são vermelhos.” S – “È claro, você não está vendo? ou está maluca?”</p> <p>S – “Agora, só dois carros amarelos, e duas garagens amarelas.” S – “É.”</p> <p>S – “1, 2, 3, 4” (S conta em voz alta, apontando com o dedo indicador cada elemento; ao final da contagem, mostra quatro dedos da mão e afirma) “quatro”. S – (S conta apontando cada elemento, “1, 2, 3” e mostra dois dedos afirmando “dois”). S – “Está não.” S – “Tem”</p> <p>S – “Dois.” S – “1, 2, 3, 4” conta os carros próximos a si, apontando-os – (na verdade são seis carros e três garagens.)</p>	<p>Logo ao começar a atividades S já demonstra que não quer ser questionado. (* ) A partir desta sessão, fizemos um acordo, que a próxima sessão seria conduzida por S.</p> <p>E estimula S a fazer comparação de quantidade.</p> <p>E procura estimular S a utilizar a contagem como recurso para comparar quantidades.</p> <p>E procura estimular S a aumentar a quantidade de garagens.</p> <p>A contagem de S ainda não é utilizada com a propriedade de cardinalidade.</p>

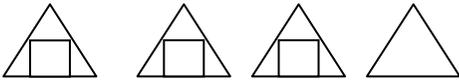
<p>E – “Olha aí, são 3 garagens azuis (experimentador aponta as figuras enquanto fala). Quantos carros estão sem garagem?”</p> <p>E – “Quantas garagens azuis você está precisando?”</p> <p>E – “Quantas garagens vermelhas você está precisando?”</p> <p>E – “Quantas garagens amarelas você está precisando?”</p> <p>E – “Uma amarela.”</p> <p>E – “Tá faltando garagens amarelas?”</p> <p>E – “De tudo, quantas garagens estão faltando?”</p> <p>E – Agora você vai desenhar as garagens que estão faltando. “Precisa de quê?”</p> <p>E – “Toma” (entrega os materiais).</p> <p>E – “Eu acho que vai.”</p> <p>E – “Eu acho que vai. Quantas garagens você vai fazer mesmo?”</p> <p>E – “Tem que medir com a régua senão não vai dar neste papel. Qual o tamanho da garagem?”</p> <p>E – “Pega lá a garagem e mede com a régua lembra?”</p> <p>E – “Para você saber o tamanho?”</p> <p>E – “Isso, mede do zero, lembra? Quanto mede? Foi até onde?”</p> <p>E – “5 cm.”</p> <p>E – “Aí...aí... pára. Quer dizer que este é o tamanho da garagem.”</p>	<p>S - Conta apontado, “1, 2, 3,” e mostra os dedos 3.</p> <p>S – “Três.”</p> <p>S – “Duas.”</p> <p>S – “Uma.”</p> <p>S – “É.”</p> <p>S organiza em fileiras os carros – pelas cores – começa com carros e depois organiza as garagens.</p> <p>S – “Não.”</p> <p>S – Olhando sobre a mesa, conta nos dedos, “1, 2, 3, 4, 5, cinco”. Mostra cinco dedos.</p> <p>S – “Precisa de cola, tesoura, papel ... eu tenho régua aqui.”</p> <p>S – “E um lápis” (Sujeito troca de lugar, ocupando outra cadeira na mesa e deixando as fileiras de carros e garagens montados na outra ponta da mesa)</p> <p>S – “Vai dar para terminar hoje?”</p> <p>S – “Este papel vai dar?”</p> <p>S – “Cinco”.</p> <p>S – “Pequena”.</p> <p>S – “Para que tem que medir?”</p> <p>S – “Pega a garagem e bota a sua frente, posicionando a régua.”</p> <p>S – “5.”</p> <p>S – Tira a garagem (modelo) e bota régua sobre o papel. Faz um traço de 5 cm</p>	<p>E dá indícios a S para usar a comparação termo a termo.</p> <p>E tenta conduzir a transformação de quantidades –teorema-em-ato – adição da parte para o todo.</p> <p>E retoma com S a comparação de quantidades utilizando o recurso da contagem.</p> <p>Neste momento, a intenção é reforçar a idéia de completar o que está faltando de forma concreta. Acrescenta o que falta.</p> <p>Utilizou-se o recurso da régua para outra função do número, mensuração. Com S a tentativa era mais modesto, comparar o tamanho da régua com o risco do papel.</p> <p>S usa o modelo como recurso para fazer o desenho da garagem.</p> <p>A régua só é utilizada como recurso</p>
--	--	--

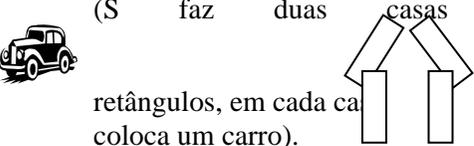
<p>E e S vão trabalhando juntos. Passo a passo e desenhando com o auxílio da régua, E sempre ressalta que deve começar do zero.</p> <p>Ao colocar o modelo sobre o papel, S exige sempre colocar o modelo na mesma posição sobre o papel.</p> <p>E – “Quantas garagens já fizemos?”  E – “Quantas eram necessárias?”  E – “Quantas ainda faltam para desenhar?”</p> <p>E – “5 cm.”  E – “E embaixo?”  E – “E do ladinho?”  E – “E agora? Vamos fazer outra?”  E – “Quanto embaixo?”  E – “E em cima?”</p> <p>E – “E dos lados?”</p> <p>E – “Falta quanto?”</p> <p>E – “Então faz a última.”  E deixa, em princípio, S trabalhar sem conduzi-lo com a voz.  E retoma a condução oral orientando S.  No final, acontece o episódio “está despedida”.</p>	<p>Todas as vezes que vai começar o desenho da garagem (cinco vezes), S troca o modelo por outro da cor que será copiada. Mesmo quando a cor é mesma. Faz a troca dizendo, agora e a outra azul, agora uma vermelha... quando as medidas de todas são iguais.</p> <p>Inicia perguntando “Começa do zero?”  S – “Duas.”  S – “Cinco.”  S – “Três.” S posiciona mais uma garagem, mede e faz o traço.  S – “Quanto mesmo?”</p> <p>S – “Sete e meio.”  S – “Três e meio.”</p> <p>S – “7,5.”  S – “5.”</p> <p>S – “3,5.”  “S vai virando a régua sobre o papel de acordo com a fala do E.”</p> <p>S – “Quantas têm? Conta em voz alta 1, 2, 3, 4.”  S – “1. Falta uma.”  Ao iniciar a tarefa, S começa dos 5 cm.</p> <p>S - “E agora para cima ou para baixo?”</p>	<p>para fazer a linha reta, não como recurso para medir.</p> <p>Aos poucos, E procura fazer S utilizar a régua como recurso para medir o tamanho do traço, porém S não utiliza o recurso.</p> <p>S usa espontaneamente a contagem como recurso para comparar quantidades.</p>
--	--	---

Quadro 11 – Descrição da intervenção e análise de resultado    Materiais – retângulos (1,5 x 7 cm), quadrados (3 x 3 cm), carros recortados em cartolina material gráfico.

Objetivo: desenvolver no sujeito a competência de utilizar a contagem de forma espontânea para quantificar.

Experimentadora	Sujeito	Análise da resposta
<p>Material: formas cortadas em papel Instrução: “Monte o mesmo que o desenho, sobre a mesa. Vamos ver o que você faz para mim com retângulos, quadrados, e carros.”</p> <p>E – “Vou desenhar o que você vai fazer.”</p> <p>E – “Para montar este desenho, de quantos quadrados você, precisa?”</p> <p>E – “Para fazer as casas, quantos retângulos você precisa em cada uma?”</p> <p>E – “Vamos contar de novo, todos eles?”</p> <p>E – “Você precisa de 12 retângulos.” E - “E de quantos carros você precisa?” E – “Três carros.”</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>S começa a montar a casa de acordo com a representação no papel.(utiliza para as paredes as tiras em forma de retângulo)</p> <p>S – Vou contar 1, 2, 3.</p> <p>S – “1, 2, 3, 4” quatro! (Conta apontando o desenho do papel.)</p> <p>S – “1, 2, 3, 4...5, 6, 7, 8...9, 10, 11, 12” (Conta apontando cada retângulo que formam as casas)</p> <p>S – “1, 2, 3, três!”</p>	<p>S compreende que os traços do papel podem ser representados de outra forma.</p> <p>S utiliza o recurso de contagem para quantificar; ele mostra saber que o último número representa o conjunto.</p> <p>S utiliza a contagem como recurso para fazer a adição. Ele junta o conjunto dando continuidade à contagem, a partir do último algarismo do conjunto anterior.</p>
<p>E inverte a situação – “Você desenha e eu monto.”</p> <p>E – “São quantas casas, 1, 2, 3, 4, quatro.” “Em cada casa eu uso 4 retângulos.”</p>	<p>S – “Desenha no papel 4 casas. Você vai montar as casinhas.”</p> <p>S – “4 não. Vai usar 3 retângulos.”</p>	<p>S parece compreender que se deve dar uma instrução para que alguém faça alguma coisa.</p> <p>S quer mudar a instrução que ele</p>

<p>E faz uma casa (um triângulo) com 3 retângulos sobre a mesa, cada retângulo é um lado do triângulo.</p>  <p>E – “Essa é minha casa de 3 retângulos!” E faz 4 casas com 3 retângulos cada.</p>  <p>E – “Vou botar as portas, mas vai faltar porta.”</p>  <p>E – “Primeiro vou botar os carros! 1, 2, 3.”</p> <p>E – “Vou pegar os carros.” (coloca 4 carros)</p>  <p>E - “Epa, no seu desenho não tem carros.”</p> <p>E – “Tira o carro da última casa.”</p>	<p>S – “não é assim não, é assim.” S – pega 4 retângulos e faz este esquema sobre a mesa.</p>  <p>S – “Muito bem!”</p> <p>S – “Faz mais uma porta!”</p> <p>S – “Vai faltar um carro.”</p> <p>S – “Eu vou desenhar, 1 carro, 2 carros, 3 carros.”</p> <p>S – “Tira não. Eu esqueci, vou botar mais um carro”.</p>	<p>próprio recebeu e muda a quantidade de retângulos a ser utilizada.</p> <p>S verifica a forma usada por E e procura esquematizar a forma de casa que ele conhece.</p> <p>S faz uma associação imediata de número e quantidade. (só havia 3 carros à disposição. E pega outro carro, de dentro de uma caixa).</p> <p>S demora a transitar de uma percepção visual para outra. Em princípio, só havia sobre a mesa 3 carros. E ele desenha 3 carros. Quando E retira o carro que não está no desenho, ele próprio percebe a falha.</p>
<p>E – Agora cria uma montagem, sem desenho.”</p> <p>E – “Quantas você vai fazer?”</p> <p>E - “Quantos pauzinhos (retângulos) você está</p>	<p>S – “Posso fazer quantas?”</p> <p>S – “Não pergunta, estou cansado da pergunta.”</p>	<p>Parece que S não compreende uma instrução livre, sem um modelo para seguir.</p>

<p>usando?</p> <p>E – “E agora o que você vai fazer mais?”</p> <p>E – “Você já viu um muro?”</p> <p>E – “O muro é assim, um retângulo em cima do outro?” (15 retângulos).</p> <p>E – “nuvens?”</p> <p>E – “Agora você vai passar isso pro papel.”</p> <p>E – “Como você vai desenhar estes retângulos?”</p>	<p>S – “4, por quê?”</p> <p>(S faz duas casas com 8 retângulos, em cada casa coloca um carro).</p>  <p>S – “Um muro.” (coloca um retângulo sobre o outro, fazendo montinho de 15 retângulos).</p> <p>S – “Vi sim.”</p> <p>S – “O meu muro é melhor, mais bonito.”</p> <p>S – “Agora vou fazer céu.”</p> <p>S – “Não, nuvens são brancas... céu. S coloca 3 quadrados, os quadrados são azuis, sobre as 2 casas.”</p> <p>S faz uma ilustração no papel, desenha as casas, os carros, as nuvens (na mesma quantidade da montagem, sem contar nenhuma peça), fica hesitante ao desenhar o muro. Por fim, desenha os retângulos, lado a lado, e conta os traços até 15.</p>	<p>Pareceu a E que S estava usando os retângulos como se fosse uma representação de tijolos, um sobre o outro. Porém, ao fazer o desenho da montagem, S teve dificuldades em representar a quantidade do jeito que ele os colocou (um sobre o outro.) Talvez por isso ele tenha espalhado os retângulos: para poder contar o que estava sendo representado.</p>
---	---	---

Quadro 12 – Descrição da Intervenção e análise de resultado Material – 6 casas de isopor numeradas de 21-26, uma tira retangular de isopor (11 x 25 cm), cola de isopor, palitos.

Objetivo: : desenvolver no sujeito a competência de utilizar a número com a função de ordenação e função social de endereçar.

Experimentadora	Sujeito	Análise da resposta
<p>E – “Vamos construir uma rua aqui neste isopor? Vamos colocar nome na rua?”</p> <p>E – Escreve em um canto da tira de isopor, o nome da rua.</p> <p>– “Quantas casas tem para colocar na rua alegre?”</p> <p>E – “26! Onde estão todas elas?”</p> <p>E – “Quantas casas tem aqui para por na rua alegre?”.</p> <p>E – “Você já ouviu falar em números pares e ímpares?”</p> <p>E – “Esses são quais?”</p> <p>E – “Vamos ver as numerações das casas. Vamos separar de um lado os números pares e do outro os números ímpares.”</p> <p>E – “E os outros?”</p> <p>E – “Como você sabe quais os números pares e quais os ímpares?”</p> <p>E – “Qual é a primeira casa da rua?”</p> <p>E – “Pega a de numeração menor, você sabe qual é?”</p> <p>E – “Quantas casas tem a rua alegre?”</p> <p>E – “Qual a primeira casa da rua?”</p> <p>E – “Qual a última casa da rua?”</p> <p>E – “E se eu entrar pelo outro lado, qual será a primeira casa?”</p>	<p>S – “Rua alegre.”</p> <p>S – “Vinte e seis.”</p> <p>S – “Aqui.”</p> <p>S – “Conta as casas 1, 2, 3, 4, 5, 6, seis.”</p> <p>S – “já, 2, 4, 6, 8...”</p> <p>S – “Os pares e ímpares!”</p> <p>S – “22, 24, 26 são pares.”</p> <p>S – “21, 23, 25 são ímpares.”</p> <p>S – “Já disse, 2, 4, 6 são pares.”</p> <p>S – “Esta” (pega uma ao acaso, a de número 23).</p> <p>S – “21.” S coloca as casas sobre a tira de isopor ordenando a numeração da menor para a maior (sem instrução), as pares de um lado e as ímpares do outro.</p> <p>S – “seis.”</p> <p>S – “21.”</p> <p>S – “26.”</p> <p>S – “A última, é claro!”</p>	<p>S usa a numeração das casas para quantificar.</p> <p>S usa a contagem para quantificar.</p> <p>S parece associar os algarismos 2, 4, 6, 8... como indicativo de números pares, porém não parece saber explicar porque eles são pares.</p> <p>Não associa a numeração das casas a uma ordem numérica.</p> <p>Após a sugestão de E para pegar o número menor, S ordena as casas na ordem crescente.</p> <p>Usa o algarismo 6 para quantificar sem fazer a contagem termo a termo.</p> <p>Demonstra ter conhecimento da função ordenativa do número.</p>

Quadro 13 – Descrição da intervenção e análise de resultado Material – 12 garrafinhas transparentes, pedrinhas, etiquetas adesivas.

Objetivo: desenvolver no sujeito a competência de utilizar o número na função de quantificar através da contagem.

Experimentadora	Sujeito	Análise da resposta
<p>Instrução: Pega as garrafinhas, tira as pedrinhas de dentro e escreve do lado de fora as quantidades. E – “O que você vai escrever para indicar isso?”</p> <p>E – “Por que eu quis deixá-la vazia.”</p> <p>E – “Você que contou quantas?”</p> <p>E – “Está.”</p> <p>E – “Agora organiza as garrafas daquela que tem menos pedrinhas, para aquela que tem mais.” “Escreve no papel, os números do menor para o maior.” (*) O papel trazia impresso o desenho das 10 garrafinhas. E – “O que você quer que eu faça?”</p>	<p>S – Pega a primeira, despeja as pedras sobre a mesa e as conta uma a uma, “1, 2, 3, 4”. Escreve 4 na etiqueta. S – Pega a segunda garrafa, olha para E e diz: “Não tem nada.” S – “Zero.” (escreve o algarismo) “Porque você não colocou nada dentro?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conta “1, 2, 3”, marca três na etiqueta.</li> <li>- Conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7” marca sete na etiqueta.</li> <li>- Olha a quantidade de pedras, despeja e marca 1 na etiqueta.</li> <li>- Olha a quantidade, despeja e marca 5 na etiqueta, sem contar.</li> </ul> <p>S – Prossegue contando as pedrinhas e colocando as etiquetas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” e marca oito na etiqueta.</li> <li>- Vê a garrafa vazia e marca zero na etiqueta.</li> <li>- Olha a quantidade, despeja e marca 2 na etiqueta, sem contar.</li> </ul> <p>S – “Conta as pedrinhas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.” S pergunta, “quantas mesmo?”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- S – “Tenho que contar de novo? 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.” Marca na etiqueta: 9</li> <li>- S – Escreve os algarismos e diz: “Está certo?”</li> </ul> <p>S – “Conta 1, 2, 3, 4, 5, 6 e marca 6 na etiqueta.”</p> <p>S – “Você vai fazer o que com isso?”</p> <p>S – “Pregue na parede.”</p>	<p>S utiliza a contagem termo a termo e quantifica por escrito, com o algarismo 4 ao final da contagem. S reconhece que o algarismo zero representa a ausência de elementos.</p> <p>S totaliza as quantidades através da contagem termo a termo e através da estimativa visual, registrando sempre o total de forma escrita utilizando-se do algarismo apropriado.</p> <p>S não lembra o número final que totaliza a contagem.</p>



Quadro 14 – Descrição da Intervenção e análise de resultado Material: 12 garrafinhas plásticas etiquetadas com os algarismos: 1,2,0,6,5,0,4,8,0  
Pedrinhas quadradas.

Objetivo: desenvolver no sujeito a competência de operar com quantidades e fazer a representação através de algarismos e sinais gráficos.

Experimentadora	Sujeito	Análise da resposta
<p>Instrução: aqui há uma garrafa com pedrinhas, e outra garrafa com pedrinhas, você vai misturar as duas em uma terceira e ver o que vai acontecer. E – “Como você quiser”.</p> <p>E - “Depois você vai colocar no papel o que você fez. Você entendeu?”</p> <p>E – “Tinha um, juntou com dois ficou com quanto?”</p> <p>E – “Cinco e seis, mistura e escreve na etiqueta”</p> <p>E – “Você misturou duas. E ficou com o mesmo tanto de uma delas?”</p> <p>E – “Veja aqui tinha cinco, aqui tinha seis, você misturou as duas nesta outra garrafa aqui. Vamos pensar, vai ser mais que cinco ou mais que seis?”</p> <p>E – “Despeja os dois conteúdos sobre a mesa. “Olha o tanto que é cinco, e o tanto que é seis, se juntar a quantidade, aumenta ou fica igual?”</p> <p>E – “seis junta cinco, aumenta para quanto?”</p> <p>E – “Como você pôde descobrir?”</p> <p>E – “Coloca de volta as pedrinhas na garrafa contando uma por uma, devagar.”</p>	<p>S- “Aí eu vou tirar o rótulo e colocar outro?” (na terceira o rótulo é zero)</p> <p>S – “um mais dois, misturou...” fala e vai misturando as pedras.</p> <p>S – “três.” Escreve 3 na etiqueta.</p> <p>S mistura as pedrinhas das duas garrafas em uma terceira. Diz “seis”.</p> <p>S – “Não.”</p> <p>S – “Sete.”</p> <p>S – “aumenta.”</p> <p>S – “Não sei.”</p> <p>S – “Contar né?” conta todas as pedrinhas “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,10, 11, 12.”(apontando com rapidez)</p> <p>S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” pára e pergunta, “onde eu estava mesmo?”</p> <p>S – “8, 9, 10, 11” retira etiqueta e coloca outra, registra 11.</p>	<p>S demonstra que já existe a organização de um esquema de adição, em formação, pois ele não utiliza nem o pareamento (dedos), nem a contagem termo a termo, para fazer uma totalização.</p> <p>S demonstra a primazia de um esquema primário quando o subsequente não está bem estabelecido, pois ele escreveu o último algarismo da “mistura”, sem notar modificação de quantidade.</p> <p>S dá outra mostra de esquemas primários sendo utilizados fora do contexto, neste caso ele continuou a seqüência numérica (5, 6, 7).</p> <p>S tem a noção que juntar aumenta a quantidade.</p> <p>S começa a perceber que contar tem outras funções que não seqüenciar elementos. Nota-se que a agilidade manual em apontar as pedrinhas, dificulta a contagem.</p> <p>O fazer-devagar implica em reflexão, logo o aluno percebe suas próprias falhas.</p> <p>O questionamento do sujeito é uma clara demonstração de organização de esquema, pois ele não começa do começo novamente, ao contrário ele dá continuidade à contagem a partir da indicação de E. Quando organizado, este esquema se traduz em adição a partir de uma das parcelas.</p>

<p>E – “oito.”</p> <p>E – “Agora veja só se eu juntar cinco pedrinhas com seis pedrinhas eu fico com quantas?”</p> <p>E – “Você tirou as pedrinhas destas garrafas e elas continuam com uma etiqueta indicando quanto tinha. Mas agora elas estão vazias...”</p> <p>E – “E agora a outra, quantas tem aí dentro?”</p> <p>E – “Mistura estas pedras na outra garrafinha, contando as pedrinhas devagar. Conta a partir do tanto que já tem.”</p> <p>E – “O que você fez?”</p> <p>E – “E as garrafas vazias?”</p> <p>E – “Agora vamos fazer isso no papel.”</p>	<p>S – “Onze.”</p> <p>S – “Troca as etiquetas e põe zero.”</p> <p>S pega outra garrafinha com pedras, despeja o conteúdo dentro de outra vazia. Aqui tem quatro.</p> <p>S olha a etiqueta – “oito”.</p> <p>S – “quatro, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12” acaba de contar e registra o algarismo na etiqueta.</p> <p>S – “Juntei quatro com oito e deu doze”.</p> <p>S troca as etiquetas nas garrafas utilizadas e coloca zero.”</p> <p>S escreve os algarismos no papel, onde já está o desenho impresso das garrafas enfileiradas de três em três.</p> <p>1 junta 2 fica <math>\Rightarrow</math> 3, 6 junta 5 fica <math>\Rightarrow</math> 11, 4 junta 8 fica <math>\Rightarrow</math> 12.</p>	<p>E procura induzir S a utilizar a adição a partir da contagem do total da primeira quantidade. É importante frisar que o contar devagar favorece que a contagem seja feita com acerto.</p> <p>S não utiliza as pedrinhas com representação de quantidade (desenho) e sim os algarismos.</p>
<p>E – “Pega agora esta garrafa, despeja o tanto que está marcado na etiqueta na outra garrafinha e diz o que aconteceu.”</p> <p>E – “O que você fez?”</p> <p>E – “Que tanto ficou aí na garrafinha, aumentou ou diminuiu?”</p> <p>E – “O que você fez?”</p> <p>E – “Se você tirou, você diminuiu ou aumentou?”</p>	<p>S pega a garrafinha com nove pedras, olha a etiqueta na outra garrafa e diz: “quatro, tira 1, 2, 3, 4.” “E agora?”</p> <p>S – “Eu tinha nove, tirei quatro.”</p> <p>S – “Tem que contar?” Espalha o conteúdo e conta. “1, 2, 3, 4, 5 cinco.”</p> <p>S – “Aqui tinha nove pedrinhas, eu tirei quatro e ficou cinco.”</p> <p>S – “Diminuiu.”</p>	<p>S demonstra compreender que tirar é um processo que modifica a quantidade, ao contrário do início dessa sessão quando ele ao acrescentar não indicou que compreendeu que juntar implicava em modificar a quantidade.</p> <p>Ainda que compreenda que tirar modifica a quantidade, S não demonstra entender a implicação deste processo: que diminui o todo.</p>

Quadro 15 – Descrição da intervenção e análise de resultado Material – jogo de peças de construção para montar uma casa de madeira.

Objetivo: desenvolver no sujeito a competência de utilizar o número espontaneamente para comparar quantidades.

Experimentadora	Sujeito	Análise da resposta
<p>E – “Eu vou te dar uma casa para armar, você vai ver quantas peças você vai usar e vai separar só aquilo que você vai usar.” “Olha, só! Uma chaminé, um telhado...(E aponta, com o dedo, o modelo representado na caixa do brinquedo, enquanto enumera as partes da casa) conta quantas peças tem de madeira? Quantas chaminés você vai usar?”</p> <p>E – “Uma o quê?”</p> <p>E – “Quantos telhados?” (E esparrama as peças do jogo sobre a mesa)</p> <p>E – “Então vamos lá, uma chaminé?”</p> <p>E – “Quantos telhados?”</p> <p>E – “E quantas pecinhas como esta aqui você vai usar?” (aponta no modelo, peças de madeira).</p> <p>E – “Separa as peças.”</p> <p>E – “Só estas peças? E as outras paredes?”</p> <p>E – “Aqui (aponta a figura representada) usa-se uma peça pequenininha também.” “Quantas dessa você vai precisar?” E mostra a peça para S.</p> <p>E – “Só uma?”</p> <p>E – “E do outro lado?”</p> <p>E – “Posso guardar o restante? E ali atrás?” (E aponta uma parede posterior, no modelo representado)</p> <p>E – “Posso guardar o restante?”</p> <p>E – “Quantos lados são?”</p> <p>E – “Eu acho que estas peças estão dando. Vamos testar para ver se dá?”</p>	<p>(S aponta uma outra figura, maior e mais complexa para montar, afirmando – “Quero fazer esta”, E responde que ele deve começar do mais simples. Repete – “Quantas peças você vai usar? Começa do mais simples...”).</p> <p>S – “Só uma.”</p> <p>S – “Uma chaminé.”</p> <p>S – “Um”</p> <p>S separa uma peça.</p> <p>S separa um telhado. (E guarda os outros telhados)</p> <p>S – “1, 2, 3, 4.”</p> <p>S separa as quatro peças sobre a mesa ao lado do telhado e da chaminé.</p> <p>S conta “1, 2, 3, 4,” no desenho e reconta aquelas já separadas, depois volta no modelo representado e conta “1, 2, 3” e separa as peças sobre a mesa, 3 peças.</p> <p>S conta 3 outras peças, e separa sobre a mesa.</p> <p>S – “Uma.”</p> <p>S – “Não, 1, 2, 3,” S separa 3 peças pequenas.</p> <p>S – “1, 2, 3” (Separa 3 peças pequenas).</p> <p>S – Detrás? Espera “1, 2, 3” (S separa por fim 3 outras peças)</p> <p>S – “E do outro lado?”</p> <p>S – “1, 2, 3.”</p> <p>S – “Eu sei que dá.”</p>	<p>S guia-se pela percepção visual, e opta pela construção de uma casa grande. (tamanho)</p> <p>A utilização da quantidade “um” é imediata por constatação.</p> <p>S utiliza a contagem para responder à questão de quantidade e usa o conceito de cardinalidade do número.</p> <p>S utiliza a comparação entre conjuntos, pois conta 4 no modelo e 4 nas peças, sem fazer comparação termo-a-termo.</p> <p>S demonstra ter percebido o caráter tridimensional da</p>

<p>“O que faltar você pode pegar mais tarde.”</p> <p>E – “Ok. Você não deixou porta aqui não. Está fazendo tudo fechado. Ela tem um buraco em algum lado, não tem parede completa. Qual lado não tem parede, na frente ou atrás?”</p> <p>E – Pega uma peça pequena, e posiciona no local certo, orientando S de como deixar uma parede vazada. “As peças pequenas são colocadas de um lado e do outro lado. Então o lado fica sem parede, igual aqui.”</p> <p>E mostra o modelo representado na caixa. Após terminar a demonstração, retorna o modelo em construção para S.</p> <p>E – “Pega uma peça pequenininha, na frente, usa a pequena na frente.”</p> <p>E – “Onde é a frente? Na frente, bote duas pequenas. Aponta o local.”</p> <p>E – “Se você fechar, como as pessoas vão entrar na casa? (olha o desenho). Calma, você está fechando tudo. Peça pequena!”</p> <p>E – “Olha o desenho!”</p> <p>E – “Vê a altura se já está boa!”</p> <p>E – “Conta.”</p> <p>E – “Conta no desenho, vê se já está pronto”.</p> <p>E – “Se você colocar peça pequena atrás, a casa vai ficar com um buraco atrás, peça pequena é só na frente à direita e à esquerda”.</p> <p>E – “Você só colocou no lado de cá, e o lado de lá? Vai ficar torta!”</p> <p>E – Vai orientando verbalmente as direções...</p>	<p>S – Começa a montar a casa fazendo uma base com 4 lados – paralelos dois a dois – sobrepostos, utiliza 4 peças.</p> <p>S – “Não sei.” (pega o modelo em construção e empurra para E)</p> <p>S – S pega uma peça grande e tenta montar como foi demonstrado. S não está montando corretamente.</p> <p>S – Retoma o trabalho de construção, pelo lado errado.</p> <p>S – “Por que é que tem uma porta aberta?”</p> <p>S – “Onde põe isso?” Pega uma peça de madeira.</p> <p>S – “ah!” (após olhar a representação da caixa) “agora lembrei!” (coloca a peça no local certo, e vai construindo as paredes.)</p> <p>S – “Já.”</p> <p>S – “1, 2, 3, 4, 5” (conta as peças na construção).</p> <p>S – “1, 2, 3, 4, 5” “deixa eu terminar a parede todinha” (coloca peça pequena atrás)</p> <p>S retira peça erroneamente colocada.</p> <p>S coloca peça na frente, a direita, corretamente.</p>	<p>montagem.</p> <p>S confirma o movimento anterior, monta o modelo com largura e comprimento.</p> <p>S coloca a peça sem considerar que a tridimensionalidade deste modelo exige um local que seja estabelecido como frente, e outro local que seja estabelecido como atrás.</p> <p>S estabelece onde é a frente e onde é atrás.</p> <p>S utiliza o modelo como fonte de informação.</p> <p>S utiliza o modelo da caixa, para fazer a comparação de quantidade.</p> <p>S compreende a localização oral dada por E,</p>
--	--	---

<p>E – “Agora a parede de trás... Na frente, isso... Agora bota a parede de trás... Agora vê se a altura está certa... Quantos mais você precisa subir?” E – “Vê se você usou três.”</p> <p>E – “Já usou todas as peças que devia usar? Tá do tamanho do modelo?”</p> <p>E – “Olha: 1, 2, 3, 4,” (conta mostrando a representação gráfica), “agora olha aqui – 1, 2, 3,” (conta as peças na casa construída) “você só usou três.” E – “Não é para tirar as peças, é para botar.”</p> <p>E – “Agora encaixe o telhado.”</p> <p>E – “Na hora de desmontar, conte as peças que você usou.” E – “Tira e conta quantas.”</p> <p>E – “Treze peças tem aí?”</p> <p>E – “Tem nada. Conta agora que elas estão sobre a mesa.”</p>	<p>S – “1, 2, 3” conta no desenho.</p> <p>S – “1, 2 , 3... , 1, 2, 3, 4, tem quatro” (conta na construção)</p> <p>S – Devolve à caixa as peças que “estão sobrando”. Coloca o telhado sobre a construção, e observa que o telhado ficou torto. olha para a E e diz: “Está faltando peças.”</p> <p>S – “Não usou 4!” S começa a desmontar, tirar peças.</p> <p>S pega de volta as peças que ele havia retornado à caixa – 2 peças. Põe uma de cada lado.</p> <p>S encaixa o telhado e começa a desmontar . “Vou fazer outra.” S – “Eu usei todas as peças.” S – Conta: 1, 2, <b>3</b>, 4, <b>5</b>, <b>6</b>, 7, <b>8</b>, <b>9</b>, 10, <b>11</b>, <b>12</b>, 13 (os números em negrito representam a retirada de duas peças por S, simultaneamente, usando as duas mãos) S – “Tem.”</p> <p>S – “Tem muita.” S guarda o brinquedo de volta na caixa.</p>	<p>direita e frente.</p> <p>S não atenta para o fato que a diferença na contagem implica em diferença na altura da construção. S nota a diferença da altura durante a próxima ação.</p> <p>S conclui que as peças estão faltando a partir do que está sendo construído (modelo).</p> <p>S demonstra ter percebido que deve construir os dois lados simultaneamente.</p> <p>S demonstra que a ação motora interfere no raciocínio lógico, pois o movimento simultâneo faz com que S conte apenas uma vez.</p> <p>S demonstra anseio com aumento de quantidade.</p>
--	--	---

### 2.3.3.1 – Resultados e discussão da intervenção

Apresentamos, como já foi dito, as transcrições das sessões em quadros. No quadro 07, o sujeito demonstra que a aquisição dos quatro conceitos implícitos nos blocos lógicos, não estão bem estabelecidos. Se os conceitos forem tomados separadamente, por exemplo cor vermelha, o sujeito reconhece o conceito e aplica-o à situação. Contudo, quando o conceito é tomado de forma associada a outro conceito, por exemplo círculo vermelho, um dos conceitos parece sobrepor-se ao outro, de modo que é possível supor que o esquema melhor organizado torne-se o mais evidente.

Nesta sessão, quadro 07, o sujeito deixou de classificar a peça vermelha como sendo círculo, ou seja, nos parece que: o esquema do conceito cor vermelha está mais bem organizado que o esquema do conceito círculo, pois os dois conceitos juntos, cor e forma, círculo vermelho, haveria de requerer uma nova acomodação dos dois esquemas em separado em um novo esquema único, de modo que o mesmo bloco poderia ser círculo e poderia ser vermelho. Ou, então, o sujeito está fixado no esquema de percepção visual imediata, por isso ele nota a cor vermelha, e não nota, particularmente, a forma círculo.

Em um outro momento desta mesma sessão, o sujeito foi capaz de classificar corretamente, sem mediação da experimentadora, a mesma forma em outra cor: círculo amarelo. Podemos então cogitar duas hipóteses: a primeira é que o sujeito ignorou a categoria cor, ao apontar o círculo amarelo, e a segunda, que o sujeito utilizou a inclusão de classe de modo que o círculo poderia ser amarelo ou que o amarelo poderia ser um círculo.

Entendemos que esta chamada descontinuidade na classificação do sujeito DM fique ainda mais bem ilustrada na seqüência desta sessão ao utilizarmos o conceito de espessura. O sujeito toma, evidentemente, grande como sendo grosso, e não estabelece direito o que seja fino, ele exclama nesta sessão: “só fino, fala grosso, fala!” esta fala pode indicar o nível de confusão conceitual do sujeito.

Esta classificação descontinuada do sujeito DM nos mostra que as suas estruturas mentais estão sendo construídas de forma regular e invariante, isto é, da mesma forma que na criança normal, como defendido por Piaget (1966). De acordo com este autor, a criança constrói os seus esquemas por meio de suas ações, de uma forma caracteristicamente regular e invariante e o seu desenvolvimento consiste em mudanças nas estruturas mentais internas.

O que nos parece diferente entre a formação da estrutura mental da criança DM e da criança sem DM não é a estrutura dos esquemas propriamente, é sim talvez o ritmo no processo de formação, e as conexões entre as ações que os desencadeiam. Essas conexões, para a criança DM, precisam, necessariamente, de uma mediação do indivíduo adulto. Assim, retomaremos esta questão mais tarde, pois, ao nosso entender, ela traz uma implicação importante para o ensino e aprendizagem do sujeito com DM.

Podemos verificar ainda outro exemplo que caracteriza bem esta descontinuidade, destacando que o sujeito toma grande por grosso, mas não toma o inverso, pequeno por fino.

Continuando uma análise do quadro 07, podemos verificar que a inclusão de classe pode oferecer uma certa descontinuidade dentro da mesma categoria na criança com DM. Esta descontinuidade poderia estar relacionada com a aquisição de determinados conceitos por meio de um treinamento mecânico, onde a mudança de um elemento altera todo o repertório memorizado como sendo algo totalmente novo, impossibilitando uma generalização.

De acordo com Vygotsky (1995), a criança DM tem dificuldade em transitar de uma atividade à outra, numa seqüência de atividades semelhantes, porém distintas. O novo sempre se perde em função da atividade desenvolvida primeiro, ou seja, se a atividade propicia a internalização dos conceitos, a mudança de atividade deveria proporcionar a mudança no

conceito internalizado. Dessa forma, poderíamos tentar explicar esta singular falta de generalização, pois uma vez que a atividade encontra dificuldade em modificar um padrão estabelecido na prática, o conceito internalizado, a partir desta atividade, também esbarraria na mesma rigidez.

Em outras palavras, se o conceito for desenvolvido a partir da atividade, uma mudança nesta atividade poderia acarretar uma mudança no conceito internalizado. Se o conceito foi memorizado, ele possui uma “rigidez estrutural” que não permite uma modificação imediata, a não ser que esta estrutura memorizada receba outro molde. Dessa forma, não estaria havendo, verdadeiramente, uma generalização do conceito internalizado, e sim a memorização de um outro conceito, totalmente novo, sem qualquer relação com o anterior. Essa é mais uma questão a ser retomada posteriormente, porque pode trazer amplas implicações para o processo educacional do sujeito com DM.

Podemos reafirmar que é justamente o estar desvinculado de um conceito anterior o que permite ao sujeito DM memorizar um novo conceito, uma vez que ele não se utiliza da estratégia geral de vincular indícios a um conteúdo para aumentar a eficiência da memória (Mckenzie & Hulme, 1987). Esta desvinculação de conteúdos explica também por que para o sujeito com SD utilizar a memória visual é um excelente recurso.

Vejam: o sujeito com SD possui um déficit de armazenar dados na memória de trabalho; este déficit requer um processo compensatório (Vygotsky, 1995), então o sujeito economiza a sua memória departamentalizando seus arquivos em escaninhos separados um do outro, não estabelecendo relação entre eles. Utilizando uma metáfora, o sujeito saberia dizer onde está Flincts (memória visual), porém não saberia explicar o que é Flincts (estabelecer relações, memória de trabalho). Devido a esta característica, o sujeito com SD é tido na escola com um aluno que não tem memória: “hoje se explica, ele parece que entende, e amanhã, ele já não se lembra do que lhe foi dito ontem”. Entretanto, acreditamos que se o professor tentar recordar o conteúdo da aula anterior de forma visual (graficamente representada) e não oral (questões orais), ficará surpreso de como a memória do aluno é boa. Ressalvamos, ainda, que esta representação deverá ser a mais concreta possível, através de desenhos, por exemplo, e não de textos extensos; pois ele poderia assim, talvez, vincular o esquema mais primário da percepção visual imediata ao processo compensatório do predomínio da memória visual, usando este vínculo em favor do processo de aprendizagem do sujeito com SD. Voltaremos a discutir esta característica do sujeito com SD mais adiante, na discussão geral, devido a suas implicações educacionais.

Diante desta avaliação, deveríamos propiciar ao nosso sujeito, nas sessões seguintes, oportunidades para que durante suas atividades ele construísse estruturas mentais que lhe permitissem uma mobilidade de conceitos em função da mudança nas atividades, ou seja, uma generalização. Em outros termos, pretendíamos alterar aquilo que chamamos aqui de rigidez mental.

Outras três ações do sujeito valem ser ressaltadas ainda nesta sessão:

1 - A iniciativa do sujeito em representar a situação vivenciada através do desenho:

S: “Pode desenhar?” Esta fala pode indicar duas experiências: que o sujeito percebe que existe outra forma de representar um conceito ou que ele foi treinado, na escola, a desenhar formas geométricas.

2 - A utilização da contagem espontânea, pelo sujeito, como forma de responder a um questionamento, não especificamente, relacionado ao número. Por exemplo:

E: “Como é que você sabe que estão todos aí?” S: “olhe aqui, 1, 2, 3, 4, 5” – esta ação mostra que já houve mudanças na utilização espontânea do número.

3 - A utilização de recursos gráficos como forma de representar o objeto concreto através de desenho. Por exemplo:

E: “Quais são os vermelhos?” S: “Eu esqueci de pintar.”  
E: “Como eu vou saber se é grosso ou fino?” S: “Marca com um X os grandes.”

No quadro 08 podemos verificar como procedemos de uma sessão a outra, visando uma continuidade nas sessões. Neste quadro, temos a continuação das atividades de inclusão de classe e logo no início da sessão a dificuldade do sujeito para fazer a inclusão de classes repete-se, de forma semelhante a anterior. No entanto, observou-se uma diferença significativa: o sujeito começa a expressar verbalmente suas dúvidas. Por exemplo:

S: “Você falou para pegar os vermelhos, já peguei.” E: “Eu disse pega os quadrados.”  
S: “Por que você falou uma cor e agora está querendo mudar tudo?”  
E: “...pega todos os quadrados”  
S: “De qualquer cor?”

Nesta fala: “De qualquer cor?” há um indício de que o sujeito está começando a relacionar cor e forma.

Como observado no quadro 07, aqui também o conceito cor vermelha aparece com supremacia diante dos outros, e, da mesma forma, ressaltamos que talvez isto não tenha relação direta com o conceito em si, mas sim com a forma como ele foi aprendido (mecanicamente), e a ordem em que ele foi solicitado, ou seja, primeiro que outros da mesma categoria.

Nesta sessão, quadro 08, o sujeito novamente utiliza o número espontaneamente, fazendo da contagem uma forma de totalizar o conjunto. Ele também utiliza a comparação termo a termo, como forma de verificar semelhanças de quantidade.

Nesta sessão, quatro novas ações do sujeito merecem nota:

1 - O sujeito começa espontaneamente a tentar comparar a quantidade entre conjuntos, primeiro estabelecendo um total através da contagem, sem, no entanto, utilizar os números para comparar as quantidades, sendo que para isto utiliza a comparação termo a termo.

2 - O sujeito erra o total de elementos na contagem, o que nos leva a inferir que este erro ocorre por dois fatores: em princípio, por não organizar os elementos para a contagem, e depois, por não eleger um elemento inicial, o que se resume novamente numa desorganização elementar, agora do pensamento.

Vejam, o pensamento do sujeito com DM é um pensamento concreto (ver em Vygotsky, 1995) podemos, desse modo, sugerir uma hipótese: se existe uma situação concreta desorganizada do ponto de vista espacial, e se o sujeito não é capaz de organizá-la, podemos supor que o sujeito não tem uma organização mental. Ou seja, parece que o sujeito não ascende na formação de sua estrutura mental superior porque não consegue organizar suas ações. Isto quer dizer que, se a ação é internalizada, ela se reorganiza internamente, e conseqüentemente oportuniza a formação de esquemas mentais superiores. Entretanto, se o sujeito não é capaz de internalizar a ação, como ele poderá formar suas estruturas mentais superiores? Descrito sob um novo ângulo, o que poderia alterar a finalização deste ciclo ação/internalização/formação de estruturas mentais seria talvez a tomada de consciência pelo sujeito dessa desorganização na

ação, através de uma mediação. Sem isto, o conjunto todo estaria comprometido, desde o princípio.

Por exemplo, a informação desorganizada seria internalizada, sendo organizada pelo sujeito. Conseqüentemente, aconteceria a formação de estruturas mentais superiores que modificariam as ações futuras do sujeito com relação a um estímulo inicial sem organização espacial. Tendo em vista a continuidade normal do ciclo, se houvesse durante este processo uma intervenção que auxiliasse o sujeito nesta organização, haveria maior probabilidade de uma mudança estrutural. Em resumo, um mediador não só poderia facilitar, como também acelerar o processo de “tomada de consciência” para o sujeito. Por exemplo, no extrato do **quadro 8**, temos uma situação onde o sujeito está contando blocos lógicos sobre mesa e conta também os desenhos desses blocos no papel:

S: “1, 2, 3, 4, (4, 5, 6), {6}, 7, 8” conta 3 vezes a 4ª peça e salta a 6ª peça, sem contá-la

E: “Há alguma coisa errada, se estes no papel são os mesmos da mesa?!...”

S: Balança a cabeça concordando com a experimentadora, conta novamente as figuras do papel, estabelecendo um sentido da esquerda para direita, e de cima para baixo “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9”.

Neste exemplo, o sujeito que vinha errando na quantificação, utilizando a contagem, reorganizou sua estratégia porque a experimentadora oportunizou ao sujeito a percepção do próprio erro.

3 - O sujeito associou o conceito cor ao processo de contagem e com isto provavelmente proporcionou a reorganização de ambos os esquemas. Como resultado, vemos um retorno a um esquema mais primitivo de comparação termo a termo, mesmo de pequenas quantidades (em pequenas quantidades, ele já havia demonstrado possuir um esquema organizado de estimativa visual). Neste exemplo, ao fazer a leitura de alguns desenhos organizados em linha, o sujeito utiliza os dedos para parear as quantidades.

S: “2 amarelos, 1 azul, e 1 vermelho” o sujeito utiliza os dedos como recurso à medida que vai contando.

4 - O sujeito demonstra também que começou a perceber que há certas divergências conceituais entre ele e a experimentadora. Por exemplo:

S: “Este aqui não é amarelo.” aponta um bloco pequeno, fino e amarelo.

E: “É sim, é amarelo.” Então o sujeito justifica a divergência:

S: “Eu estou contando só os grandes.”

E: “Os grossos, estes dois são grossos, repete a leitura.”

S: “2 grossos, 1 grosso e 1 grosso.”

Neste exemplo, o bloco fino ficou fora da contagem. O sujeito não considera o bloco fino como sendo amarelo, e quando a experimentadora aponta este fato, o sujeito justifica falando que está contando somente os blocos grandes. Ou seja, ele justifica sua omissão. A experimentadora diz então ao sujeito que o que ele chama blocos grandes, na verdade, são blocos grossos, pois há um bloco grande grosso e um bloco pequeno grosso. Entretanto, o sujeito continua contando somente os blocos grandes, sem incluir o bloco fino, embora mude a denominação de grande para grosso. Ou seja, ele muda na contagem o termo grande para

grosso, seja qual for o conceito que ele estava utilizando, continua sendo o mesmo, este é mais um exemplo daquilo a que nos referimos anteriormente como uma rigidez mental.

No quadro 08A é possível verificar como esta questão conceitual vinha requerendo no sujeito maior atenção. Quando mudamos de papéis na sessão seguinte, a atividade proposta pelo sujeito foi justamente trabalhar com blocos lógicos, e ele próprio fez referência ao conceito de espessura, sem utilizar espontaneamente a contagem.

Nesta sessão dois aspectos são merecedores de nota:

1 – O sujeito escolhe os blocos lógicos como material de trabalho da sessão, coloca alguns sobre a mesa e fica em silêncio (a proposta era do sujeito comandar a sessão) e a experimentadora fica esperando um comando por parte do sujeito.

A escolha do sujeito pelos blocos lógicos pode denotar sua retomada dos conceitos vistos na sessão anterior, pois a sala onde o sujeito se encontrava estava repleta de outros materiais pedagógicos e não pedagógicos (jogos) e cabia ao sujeito, nesta sessão, escolher com o que trabalharíamos.

O sujeito trouxe a questão do conceito de espessura, o que confirma a nossa hipótese acima como, por exemplo, neste extrato:

- E: “Fala agora para eu separar alguma coisa.” S: “Triângulos.”  
 E: “Todos? Ou você vai querer alguma coisa especial.” (1) S: “Todos.” (2)  
 E: “Vai vendo se é isso mesmo que você quer.” *A experimentadora separa todos os triângulos* S: “Errado!” (3)  
 E: “Por quê?” S: “Você colocou os finos.” (4)  
 E: “Você, disse: triângulos, todos.” (5) S: “Eu não disse todos.”  
 E: “Então, fale de novo.” S: “Separa os triângulos grossos.” (6)  
 E: “E agora, está certo?” *Separa todos os grossos, grandes e pequenos* S: “Certo.”

Faremos agora uma análise minuciosa deste extrato, uma vez que ele está repleto de significados:

(1) E: “Todos ou um em especial”, isto significa separo apenas por um critério? Triângulos?

(2) S: “Todos”, isto é, uma forma, um critério.

(3) E: usa o critério de separação estabelecido pelo sujeito e ele não aceita. Ele não estava entendendo um critério, forma.

(4) S: “Você colocou os finos”. O sujeito inclui em sua justificativa outro critério, não usa somente um.

(5) E: “Você disse todos.” Reafirma o critério único dado pelo sujeito.

(6) S: “Separa os grossos.” Ele agora lida com 2 critérios de classificação, triângulos grossos.

Acreditamos que esse movimento foi possível pela mudança de papel entre a experimentadora e o sujeito, a nossa hipótese é que ele começa a tomar consciência de que se está trabalhando com critérios de classificação.

Levando em consideração estes dados, na sessão seguinte utilizamos novamente os blocos lógicos. Assim, poderíamos estar experienciando com o sujeito, não só os conceitos envolvidos no critério de classificação, como também, os esquemas de organização espacial, associando tudo à contagem.

Podemos ver no quadro 09, logo no início da atividade, que o sujeito confirmava os conceitos, antes da ação de separar. Como nos exemplos:

S: “Você pediu os azuis?” E: “Pedi.” S: “Acabaram.”

E: “Pega todos os círculos.” S: “Não importa a cor?”

E: “Agora conta para mim os vermelhos.” S: “Não importa?” o sujeito não completa a frase, mas a experimentadora interpreta como – não importa a forma?

E: “Não importa.”

Neste exemplo, torna-se evidente que o sujeito procurava confirmar se o que ele estava pensando fazer era o que estava sendo pedido pela experimentadora. Ele estava também associando cor e forma em um único esquema.

Ainda nesta sessão, ao ser solicitado que desenhasse “todos os blocos lógicos azuis”, o sujeito procura fazer com que as figuras dos próprios blocos lógicos caibam em cima do espaço do papel dado para o desenho. O sujeito solicita a hidrocor azul para representar a cor e coloca os blocos lógicos que pega inicialmente, um de cada lado, muito próximo à borda do papel. Sua intenção era contornar de azul cada peça dos blocos lógicos, mas não havia espaço suficiente para fazê-lo. O sujeito traça a figura assim mesmo, e, logicamente, parte da figura ficou fora do papel, o traço ultrapassando a folha branca. O sujeito diz: “Errei, quero outra folha.”

A experimentadora oferece outra folha maior que a anterior ao sujeito (o dobro do tamanho), porém, ele repete o mesmo esquema, colocando os primeiros blocos muito próximos à borda. Contudo, dessa vez, preocupa-se em verificar, visualmente, se todo o contorno do desenho caberia no papel. Percebendo que não, aumenta o espaçamento entre o bloco e a borda do papel. Essa estratégia torna possível o contorno de todos os blocos azuis no papel.

Nesta ação, parece-nos que a preocupação do sujeito era o contorno do bloco lógico, no papel, e não se observa nada que produzisse um indício, de uma estratégia de organização espacial desses blocos no espaço do papel.

Depois de tudo contornado, para diferenciar os grossos dos finos, o sujeito diz que vai marca os primeiros, ver no quadro 09, com um X. No entanto, ele marca com um X os grandes, não os grossos. Novamente verificou-se a rigidez mental, o grande continua a ser tomado por grosso.

No decorrer da sessão, quadro 09, a experimentadora procurou dar indícios ao sujeito, de modo que ele diferencie um e outro conceito (grande e grosso) utilizando o mesmo critério de diferenciação (X) sugerido por ele. Ao mesmo tempo, a experimentadora buscou também, que o sujeito estabelecesse relações entre os esquemas de conceituar (cor, forma, tamanho e espessura) e o esquema de comparar quantidades.

Nesta sessão, quadro 09, dois aspectos já verificados se repetem: primeiro tem que haver uma organização espacial externa dos blocos, para que a quantificação desses elementos, através da contagem, ocorra sem erros. Segundo, quando os conceitos implícitos nos blocos lógicos são associados à contagem, o sujeito utiliza a contagem termo a termo, ao contar os elementos de seu conjunto de blocos, mesmo para pequenas quantidades, que em outras ocasiões já foram identificadas utilizando apenas a estimativa visual. (1, 2 e 3 elementos).

Isto é, esta reorganização de esquemas confirma as conclusões de Piaget (1996), que um novo esquema é uma reorganização de esquemas anteriormente assimilados. O sujeito retoma o esquema mais primitivo diante da necessidade de resolver uma situação-problema envolvendo novos elementos conceituais. A utilização do mesmo esquema em uma nova situação provoca uma acomodação, que propicia o surgimento de um esquema novo, de modo que se possa fazer a estimativa visual de quantidade associada ao conceito de forma e cor ou forma, cor, tamanho e espessura. No exemplo abaixo, o sujeito utiliza a contagem termo a termo para apenas 2 blocos.

E: “Agora conta os grossos.” S: aponta os círculos grandes e conta “1, 2”.

Nesta sessão, quadro 09, verificamos, também, os primeiros indícios que o sujeito está fazendo a comparação de quantidade entre os conjuntos (pequena quantidade), utilizando o número e não o

pareamento termo a termo. Assim, diante da contagem da experimentadora, ele repete, contando os elementos de seu conjunto:

E: “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” (quadrados enfileirados sobre a mesa.) S: “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” (conta os círculos enfileirados.)  
 E: “Eu também tenho oito.” S: “Oito – Os dois te m oito.”

Diante da análise de que o sujeito está mostrando indícios de comparar conjuntos utilizando os números, nas sessões seguintes optamos por oportunizar ações que utilizassem essa comparação entre conjuntos, explorando as situações: “Qual tem mais” e “Quanto falta para”.

Tomando por base Vergnaud (1995) e a seqüência de atendimentos dos quadros 07, 08, 08A e 09, podemos entender que o sujeito foi capaz de compreender e internalizar dois dos quatro conceitos comuns aos blocos lógicos: cor e forma, e que com a mediação da experimentadora ele foi capaz de apresentar a noção de inclusão de classe, quando a categoria esteve limitada a estes dois critérios.

Quanto à utilização do número na sua função de cardinalidade, e na adição, aquisição do axioma fundamental da teoria da medida para pequenas coleções (ver em Vergnaud, 1990), o sujeito não apresentou estas competências de forma nítida, porém nota-se uma insipiência das mesmas, ao observamos indícios de pequenas reorganizações nos esquemas relacionados ao número.

Como podemos ver na sessão seguinte, quadro 10, o principal objetivo foi oportunizar situações para que o sujeito utilizasse o conceito de cor e forma para comparar quantidades. Ele demonstrou ter compreendido o comando da atividade: que para cada carro deveria ser associada uma garagem de cor semelhante. O jogo consistiu em organizar os pares sobre a mesa. É importante ressaltar que este procedimento foi planejado porque o sujeito utiliza corretamente os conceitos de cor e forma e faz espontaneamente o pareamento entre dois conjuntos. Esses esquemas já estão formados, e utilizá-los em uma nova situação poderia proporcionar uma nova organização dos mesmos, surgindo assim, novos esquemas.

Nesta sessão, quadro 10, nota-se que o sujeito utiliza a contagem desde o princípio para quantificar (mesmo que a totalização esteja errada), e também utiliza o recurso de confirmar a contagem utilizando os dedos, para um pareamento entre o conjunto que está sendo contado e o conjunto dos dedos. Temos novamente, através desse movimento do sujeito, a comprovação de que o pensamento concreto necessita de um suporte concreto adicional. Ou seja, mesmo tendo diante de si os carros e garagens recortados em cartolina, o sujeito reforça o caráter concreto do pensamento, com a utilização dos dedos. Verificamos nesta ação uma dificuldade do sujeito em transitar de um material concreto inicial (dedos), para outro material também concreto, mas que apresenta formato novo e diferente (recortes em cartolina).

Durante essa sessão, no princípio a experimentadora trabalhou com o sujeito as comparações com pequenas quantidades: 6 carros azuis para 3 garagens azuis, 4 carros vermelhos para 2 garagens vermelhas, e 2 carros amarelos para 2 duas garagens amarelas. Na seqüência, a experimentadora sugeriu ao sujeito que totalizasse quantas garagens faltavam, em cada situação, pelo critério cor, e todas juntas, garagens (critério forma). Neste momento, foi possível verificar se o sujeito faria espontaneamente a inclusão de classe pois, independentemente da cor, todas eram garagens.

Nesta sessão (quadro 10), verificou-se que:

1- O sujeito utilizou a contagem dos elementos para quantificar, e concomitantemente fez uso dos dedos como material de contagem.

2 - O sujeito utilizou a estratégia de organizar carros e respectivas garagens segundo o critério de cor, antes de contar, e esta ação diminuiu o erro na totalização.

Como pode ser visto no referido quadro, o papel da experimentadora na situação com o sujeito, para que esse organizasse carros e garagens de modo a facilitar a contagem, parece ter sido fundamental. Por outro lado, em nenhum momento existiu por parte da experimentadora uma “dica”

explícita indicando: “junte as garagens amarelas e os carros amarelos”, mas há sim “dicas” sugerindo associações: “De quantas garagens amarelas (vermelhas, azuis) você está precisando?”, parece que esta insistência levou o sujeito à dita organização.

Durante essa sessão (quadro 10), a experimentadora também buscou oportunizar para o sujeito, através da situação-problema “quantos faltam?”, a construção do esquema de transformação da quantidade por acréscimo da parte que falta para recompor o total (teorema-em-ato). Esse procedimento de adição é um pouco mais complexo do que juntar duas partes para a obter um total, na medida em que ele supõe a utilização do número negativo. Acrescentar a parte que falta para obter o todo (ver em Vergnaud, 1990) é trabalhar com uma quantidade que paradoxalmente está ausente.

Levando-se em consideração o pensamento concreto do sujeito com DM (ver em Vygotsky, 1995) configurado pela representação efetiva de elementos concretos, seria proveitoso ao sujeito visualizar a parte que faltava. Por isso, propusemos ao sujeito confeccionar as garagens ausentes e perfazer-lhes o total necessário.

Assim, para a confecção dessas garagens, nessa sessão, desenvolveu-se uma atividade para oportunizar a construção de um esquema relacionado à utilização do número com a função de mensuração (teorema-em-ato): utilizou-se a régua como instrumento. O sujeito questionou com a experimentadora:

S: “Para que tem que medir?” E: “Para você saber o tamanho?”

S pega a garagem e bota na sua frente, posicionando a régua, sobre a garagem recortada.

E: “Isso, mede a partir do zero, lembra? Quanto mede? Foi até onde?”

Verificou-se nesta atividade com a régua que a mediação da experimentadora foi imprescindível para que o sujeito conseguisse efetivar a ação. Ele precisou ser auxiliado no posicionamento da régua sobre o papel e na mudança desta posição, em cada parte da figura. Podemos reiterar com esta observação que, como já dissemos, a organização espacial interfere no processo de construção de esquemas relacionados ao número. Isto é, o sujeito não compreende que o tamanho do traço é conseguido a partir do zero, ainda que tenha repetido o movimento por 4 vezes, em cada forma, sob orientação da experimentadora. Sendo cada forma um quadrilátero, o sujeito fez o mesmo movimento, sob orientação, 16 vezes, e na última vez, quando a experimentadora aguardou a iniciativa do sujeito, ele posicionou a régua no número que seria o final do traço (5), e não seu começo (0).

Acreditamos verificar aqui mais um exemplo da rigidez mental do pensamento concreto, ou seja, é mais fácil para o sujeito visualizar o traço, posicionando o lápis no número final sobre a régua. Torna-se mais visível, para o sujeito, traçar do 5 para o 0 e não ao contrário. Esta é mais uma questão que pode estar relacionada à percepção visual imediata da situação.

No final dessa intervenção, o sujeito utilizou espontaneamente o número em suas duas funções principais: cardinalizar e adicionar (para responder a questão “quanto falta para?”).

E: “Falta quanto?” (para terminar as garagens). S: “Quantos têm?” conta em voz alta “1, 2, 3, 4.” e responde, ele mesmo, “1. Falta uma.”

O próprio sujeito pergunta e responde, e como sua resposta é correta, podemos deduzir que ele totalizou as garagens através da contagem “1, 2, 3, 4”, comparou com a quantidade que deveria fazer (5), completando a contagem mentalmente, com o tanto que faltava, para perfazer o total. E isto ocorreu num intervalo de tempo curto.

Nas sessões seguintes, o planejamento buscaria verificar se o sujeito utilizaria o raciocínio lógico de comparar quantidades para montar com recortes de cartolina uma cena graficamente representada. A atividade proposta não requisitou diretamente a representação numérica como símbolo,

mas necessitou do raciocínio numérico para cardinalizar, comparar quantidades e solucionar situações-problema envolvendo a variação de quantidade.

No quadro 11 várias situações-problema são apresentadas ao sujeito:

1 - O sujeito precisa unir os conceitos de forma e número para responder a situação-problema. Exemplos:

E: “Para montar este desenho, de quantos quadrados você precisa?”

S: “Vou contar 1, 2, 3.”

E: “Para fazer esta casa, de quantos retângulos você precisa em cada uma?”

S: “1, 2, 3, 4.” Quatro!

2 – O sujeito precisa juntar as partes para formar o todo e o faz utilizando-se da contagem. O sujeito conta na seqüência, quantificando o total ao final. É importante notar que diante de conjuntos de 4 elementos, seria mais fácil para o sujeito contar até 4 e começar novamente do 1º elemento.

E: “Vamos contar de novo, todos eles?” S: “1, 2, 3, 4...5, 6, 7, 8, ...9, 10, 11, 12”

3 – O sujeito responde a outra situação-problema com uma simples quantificação.

E: “De quantos carros você precisa?” S: “1, 2, 3, três!”

Nessas situações, o sujeito utilizou espontaneamente o número para cardinalizar, repetindo mesmo o último algarismo para quantificar. O sujeito mostra indícios de estar usando a contagem para fazer uma adição: conta os elementos dos conjuntos encadeando-os sem reiniciar a contagem, ao término do último elemento de cada conjunto.

Em outra situação, nesta mesma sessão, quadro 11, invertemos a situação, o sujeito desenha e a experimentadora faz a montagem recitando, passo a passo, as suas ações mentais, da mesma forma feita pelo sujeito anteriormente. O sujeito desenha no papel 4 casas e nenhum carro.

E: “São quantas casas? 1, 2, 3, 4 quatro! Em cada casa eu uso 4 retângulos.”

S: “4 não, vai usar 3 retângulos.”

A experimentadora segue a orientação do sujeito e sugere a sua forma para montar uma casa, com 3 retângulos. A experimentadora utiliza 12 retângulos e o sujeito diz: “Muito bem!”, demonstrando que concorda com a ação da experimentadora. O sujeito muda o critério de quantidade, tanto do número de casas, como do número de retângulos para cada casa.

No desenho do sujeito (modelo) não havia representação de carros, e quando a experimentadora aponta esta falha, imediatamente o sujeito acrescenta 3 carros ao desenho. Podemos creditar este ato à dificuldade do sujeito DM em conduzir e modificar o raciocínio concreto. No início dessa sessão, sua montagem foi feita com 3 carros e não 4, como requerido nessa situação, assim ele retorna à primeira situação (rigidez mental).

Como última atividade a experimentadora pede ao sujeito que crie uma montagem sem um desenho como modelo. O sujeito questiona:

S: “Posso fazer quantas?” E: “Quantas você vai fazer?”

S: “Não pergunta, estou cansado de pergunta.”

Esta resposta do sujeito denota algum cansaço, mas como o tempo real das atividades não varia, poderíamos supor que uma atividade que lhe requeira mais concentração, exija-lhe também, maior atenção, por isso o “estar cansado.”

Finalizando esta atividade, temos a repetição do esquema de organização espacial interferindo no esquema de raciocínio lógico, como por exemplo, no extrato do quadro 11. Este é referente à representação da quantidade de retângulos no papel, tendo como modelo a montagem feita pelo sujeito, com o auxílio dos retângulos cortados em cartolina. Como o sujeito havia construído o muro com os retângulos em cartolina, um sobre o outro e não lado a lado, a experimentadora pergunta:

E: “O muro é assim um retângulo em cima do outro? (15 retângulos sobrepostos)”

S: “O meu muro é melhor, mais bonito.” O sujeito responde e não mexe nos retângulos sobrepostos. Depois de terminada a montagem, a experimentadora diz:

E – “Agora você vai passar isto para o papel.”

O sujeito faz uma ilustração no papel, desenha as casas, os carros, as nuvens (na mesma quantidade da montagem, sem contar nenhuma peça), e fica hesitante ao desenhar o muro.

A experimentadora então questiona:

E: “Como você vai desenhar estes retângulos?” (referindo-se aos retângulos sobrepostos para o muro).

O sujeito não responde, conta os retângulos sobrepostos mas mantém sua disposição. Após o quê, representa-os no papel, fazendo traços verticais, lado a lado, na seqüência horizontal: 15 traços.

O sujeito desenha 15 traços, um traço para cada retângulo, como se realmente ele tivesse deslocado os conjuntos de retângulos sobrepostos para a posição vertical. Em outras palavras, ele não leva em consideração a forma do retângulo (4 lados) mas apenas a quantidade em que estão no modelo (15), representando cada retângulo por um traço. O sujeito ao completar esta ação responde à questão inicial da experimentadora.

O movimento do sujeito de contar os retângulos e representá-los na quantidade correta, um traço para cada retângulo, pode ser um forte indício de que o sujeito esteja reorganizando o esquema de organização espacial, acomodado-o ao esquema de conceito de número. Por isto, ele não só quantifica os retângulos, como também percebe que deslocá-los mudando sua posição de horizontal para vertical (percepção espacial) não os altera em quantidade.

Na intervenção seguinte, propusemo-nos a verificar como o sujeito utiliza a função numérica de ordenação, diferenciando ordenação de cardinalização, de uma forma social e comum, através dos números das residências.

A idéia de construir a maquete partiu do sujeito numa sessão conduzida por ele. Durante os 30 minutos, cortamos, modelamos e colamos 6 casinha em isopor. Em cada casinhas foi escrito um número de 21 a 26, a título de endereço. Ao término do tempo dessa sessão, a atividade não havia sido finalizada. Foi proposto ao sujeito que na sessão seguinte poderíamos finalizar a maquete.

Aproveitamos esta atividade para verificar a utilização do número com a função de ordenação. Na seqüência, quadro 12, temos a análise da transcrição da sessão seguinte a esta, onde devemos salientar:

1 – O sujeito no início da sessão responde a questão “Quantas casas?”, com o algarismo que estava representando o endereço da casa.

E: “Quantas casas tem para colocar na rua alegre?” S: “Vinte e seis.”

E: “26! Onde estão todas elas?” S: “Aqui.” (apontando o local onde se estava trabalhando)

Podemos verificar nesta ação que o sujeito utilizou o algarismo 26, o maior algarismo das seis casas (21-26), com a função de quantificar. Ao ter esta ação enfatizada com a pergunta “onde estão elas”, da experimentadora, o sujeito, apesar de responder “aqui,” conta as casas quando questionado:

E: “Quantas casas tem aqui para por na rua alegre?”

S: “1, 2, 3, 4, 5, 6, seis.” O sujeito conta termo a termo.

2 – A concepção que o sujeito tem de números pares e números ímpares foi treinada mecanicamente nesta forma de contar 2, 4, 6, 8...

E: “Você já ouviu falar de números pares e ímpares?” S: “já 2, 4, 6, 8...”

E: “Esses são quais?” em referência ao que ele havia dito

S: “Os pares e ímpares!”

Na seqüência desta ação, o sujeito reforça que 2, 4 e 6 são pares, porém não estabelece que qualquer relação entre paridade numérica indicar divisão exata por dois, ou como é mais comum no ensino infantil institucional: “que o número é par quando possibilita a formação de uma quantidade exata, de pares”.

O fato relatado acima nos conduziu a reaplicarmos as provas dos bonecos na avaliação pós-intervenção, com o intuito de colhermos dados sobre se houve ou não mudança a este respeito.

3 – O sujeito faz uma seqüenciação espontânea, de uma ordenação numérica na ordem crescente (do menor para o maior). Essa ordenação inclui também os números pares de um lado e os números ímpares do outro. Não há qualquer indicação do sujeito de que estas ações estejam ligadas a um objetivo ou estratégia; nos parece que ele segue uma regra onde se deve “ordenar do menor para o maior, e separar os números em pares e ímpares.”

4 – O sujeito parece entender perfeitamente a função ordenativa do número quando responde com coerência às questões do tipo:

E: “Quantas casas têm na rua alegre?”, “Qual a primeira casa da rua?”,

“Qual a última cada da rua?”, “E se eu entrar pelo outro lado, qual será a primeira casa?”

É importante ressaltar que no princípio da sessão (ver quadro 12), o esquema de número com a função de ordenar não foi utilizado de forma espontânea pelo sujeito. Foi ao longo da intervenção que se obteve esse desempenho final, num tempo real de 30 minutos. Também devemos acrescentar que toda a ação foi desenvolvida de forma concreta pelo sujeito, isto quer dizer que toda a ação teve o suporte de material concreto.

Como podemos verificar pelos quadros 10, 11 e 12 o sujeito utiliza de forma oscilante, ora sim, ora não, o número em suas funções principais. Assim, direcionamos as atividades seguintes prioritariamente para a adição, aquisição do axioma fundamental da teoria da medida, utilizando os algarismos como forma de representação de quantidade (Vergnaud, 1990).

Durante a pesquisa, observou-se, nas sessões que relacionavam-se a contagem, que o sujeito possuía uma impulso de contar com rapidez, e isso gerava o aumento de erros na contagem: para mais ou para menos, como por exemplo nos quadros 08 e 09. Durante uma outra sessão, observou-se que o material de contagem oferecido ao sujeito, pedrinhas quadradas (1 cm x 1 cm), só passavam pela boca da garrafinha uma a uma, e se colocadas em determinada posição. Nesta sessão, os erros na contagem diminuíram. Resolvemos, assim, utilizar este material na sessão seguinte com o intuito de diminuir os erros na contagem.

No quadro 13, o que deve ser destacado como análise principal é o comportamento tranqüilo do sujeito no desenvolvimento das tarefas. Isto é, não houve necessidade de repetir a instrução da tarefa ou de oferecer indícios para que o sujeito refizesse as ações erradas, e, ainda, o índice de erros na

contagem foi zero. A nossa hipótese é que o fato de não ter havido cobranças de conceitos outros, que não os próprios números, representados por algarismos, aliado ao material de contagem oferecido, pedrinhas em forma de quadrados a serem inseridas em garrafinhas, facilitaram as ações do sujeito.

O sujeito apresenta as seguintes ações, que devem ser analisadas:

1 – O sujeito ora utiliza, espontaneamente, a contagem termo a termo para cumprir a instrução, isto é: conta quantas pedrinhas e escreve os algarismos, e ora faz uma estimativa visual da quantidade, e escreve o algarismo correspondente. Nos dois procedimentos, o sujeito quantifica acuradamente.

2 – O sujeito demonstra compreender que o algarismo zero representa a ausência de quantidade.

3 – O sujeito ilustra a questão, citada no referencial teórico, do baixo armazenamento de informações na memória de trabalho, pois aparentemente nem um outro fator explica o esquecimento da totalização nove ao término dessa contagem.

Observamos que nesta sessão o sujeito estava totalizando a contagem de forma escrita (algarismo na etiqueta), e não de forma oral. No caso das nove pedrinhas, ele conta duas vezes, talvez porque a quantidade seja maior. Na segunda vez acerta, e marca na etiqueta sem a totalização verbal. Talvez utilizar a etiqueta tenha substituído a verbalização.

4 – Nessa atividade, o sujeito aparentemente percebe que obteve sucesso no desenvolvimento da tarefa. Ele próprio sugeriu que seu trabalho fosse colocado na parede, isto poderia estar relacionado a uma tomada de consciência da não ocorrência de erros.

Verificamos nessa sessão, quadro 13, que o formato quadrado das pedrinhas dificulta a agilidade do sujeito em manusear “o colocar e o tirar” da garrafa. Na sessão seguinte, usaremos as garrafinhas e pedrinhas para proceder à atividade de modificação de quantidades.

Como descrito, no quadro 14, no início da sessão, o sujeito indica que uma quantidade adicionada a outra quantidade, acarretaria mudanças na totalização final. Ou seja, ele demonstra perceber que existe variação na quantidade quando juntamos dois conjuntos, e que esta variação é diferente de zero. No exemplo abaixo, a experimentadora está terminando de dar o comando da atividade para o sujeito:

E: “...você vai misturar as duas em uma terceira e ver o que vai acontecer.”

S: “Aí eu vou tirar o rótulo e colocar outro?” (Isto é: na terceira garrafinha o rótulo é zero).

Durante essa sessão, por diversas vezes, a experimentadora fornece ao sujeito indícios para que ele dê prosseguimento correto à ação que vem desenvolvendo, por isso procederemos a uma análise minuciosa de cada ação registrada. A sessão possui duas etapas distintas: na primeira, utiliza-se a atividade de somar (juntar pedrinhas), na segunda, a atividade é de subtrair (tirar pedrinhas).

#### Adição

E: “Cinco e seis, mistura e escreve na etiqueta.”

S: mistura as pedrinhas das duas garrafas em uma terceira e diz: “seis”.

Este movimento repetir o último número que fora trabalhado, já havia sido registrado em outra sessão, e nós hipotetizamos que o sujeito possui uma dificuldade em desvincular-se da percepção visual da ação. Neste caso, o sujeito misturou por último a garrafinha que possuía seis pedrinhas, e permaneceu com o registro visual do rótulo (6) dessa ação. Podemos associar esse movimento, também a déficit do sujeito com SD relacionado à memória de trabalho, como já fizemos menção na discussão do quadro 07. Na seqüência dessa ação, a experimentadora diz:

E: “Você misturou duas, e ficou com o mesmo tanto de uma delas?”

S: “Não.”

E: “Veja, aqui tinha cinco, aqui tinha seis, você misturou as duas nesta outra garrafa aqui. Vamos pensar, vai ser mais que cinco ou mais que seis?”

S: “Sete.”

É provável que tenhamos verificado aqui mais uma evidência da automação do pensamento: o sujeito pode ter utilizado a seqüência numérica sem interpretar o questionamento da experimentadora, ele simplesmente continuou 5, 6, 7.

E: Despeja o conteúdo da garrafa sobre a mesa. “Olha aqui o tanto que é cinco, e o tanto que é seis, se juntar tudo a quantidade aumenta ou fica igual?”

S: “Aumenta.” O sujeito indica que acompanhou a ação que se estava desenvolvendo sobre a mesa, por isso foi possível uma resposta imediata.

E: “Seis junta cinco, aumenta para quanto?”

S: “Não sei.”

E: “Como você pode descobrir?”

S: “Contar, né?”.

O sujeito não conseguiu de forma espontânea solucionar a situação-problema que lhe estava sendo apresentada, e precisou de um indício, (o como), da experimentadora para encontrar uma estratégia de solução: contar.

S: “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12” apontando com rapidez. A velocidade da contagem promove o erro do sujeito.

E: “Coloca de volta as pedrinhas na garrafa contando uma por uma, devagar.”

S: “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” para e pergunta, onde eu estava mesmo?”.

Como podemos ver o sujeito apresenta, consecutivamente, duas situações de erro: “dificuldade” no contar rápido que se traduz por dois erros principais, ou conta mais elementos do que aqueles do conjunto, ou omite elementos e “dificuldade” no contar lento; neste último caso, é possível que a informação não seja armazenada na memória de trabalho. Entretanto, o fato de estar atuando com vagar poderia direcionar o sujeito a perceber a própria “dificuldade”. Na seqüência, a experimentadora responde “oito” e o sujeito continua a contagem a partir dessa quantidade:

E: “oito.”

S: “8, 9, 10, 11” retira a etiqueta antiga e coloca outra, registrando 11.

O sujeito continua a contagem a partir do número indicado pela experimentadora, indica a construção de um teorema-em-ato de adição, ou seja: ele juntou as 4 pedrinhas que faltavam, continuando a contagem a partir da quantidade indicada pela experimentadora como sendo o último número. Na seqüência da ação, a experimentadora explora este processo de adição, de modo a reforçá-lo.

S: “(...) Aqui tem quatro (...) oito na outra garrafa.”

E: “Mistura estas pedras na outra garrafinha, aponta as duas garrafas em questão, contando as pedrinhas devagar. Conta a partir do tanto que já tem.”

S: “Quatro, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12”.

O sujeito acabou de contar e registrou o algarismo na etiqueta. É importante ressaltar que, como na atividade da sessão anterior, o sujeito utilizou o algarismo escrito como totalização da contagem, e também que contar lentamente diminuiu o erro na contagem. Vale ainda salientar que a lentidão na contagem é condicionada ao material utilizado (pedrinhas e garrafinhas) escolhidos intencionalmente.

E: “O que você fez?” S: “Juntei quatro com oito e deu doze.”

O sujeito mostra compreender a ação que está se desenvolvendo.

E: “Agora vamos fazer isso no papel.”

O sujeito recebeu uma folha com o desenho das garrafinhas perfiladas de 3 em 3 para registrar o que estava sendo feito. Para fazer o registro no papel, o sujeito utilizou os algarismos que estavam no início da sessão escritos nas garrafinhas, mas ele próprio foi substituindo as etiquetas por zero, à medida que misturava os conteúdos.

Essa é a primeira ação efetiva que nos mostra uma memória visual melhor adaptada no sujeito com SD. Ao registrar os números no papel, o sujeito não dependia mais da audição (memória de trabalho auditiva) e, sim, da visão (memória de trabalho visual). Ele próprio substituiu as etiquetas numeradas, inicialmente, pela experimentadora. A evocação dos algarismos substituídos foi imediata e sem erros. Os algarismos finais encontravam-se ainda escritos nas etiquetas. Esta questão, do aproveitamento psicopedagógico da memória visual, será retomada mais adiante na discussão geral, por implicar diretamente na situação de ensino e aprendizagem.

Outra questão foi a utilização espontânea pelo sujeito da notação numérica para o registro das quantidades. Na folha que ele recebeu havia o desenho de garrafinhas sem rótulo algum, e não houve qualquer comando indicando que ele deveria fazer uma notação numérica ao registrar suas ações, o que foi iniciativa própria. Esta ação pode estar relacionada ao treinamento escolar de trabalhar no papel com notação numérica.

### Subtração

Na próxima ação, o sujeito tira 4 pedras de um total de nove.

E: “O que você fez?” S: “Eu tinha nove, tirei quatro.”

E: “Que tanto ficou na garrafinha? Aumentou ou diminuiu?”

S: “Tem que contar?”

S: espalha o conteúdo e conta. “1, 2, 3, 4, 5 cinco.” S conta termo a termo vagarosamente, sem erro, e totaliza no final oralmente.

E: “O que você fez?” S: “Aqui tinha nove pedrinhas, eu tirei quatro e ficou cinco.”

Com esta fala “Tem que contar, né?”, o sujeito indica supor que contar é um meio próprio para quantificar, e talvez ele comece a perceber que tirar implica em modificar a quantidade.

O sujeito demonstra compreensão da ação que está operando. Aqui, fica novamente o registro de uma memória visual mais adaptada, o sujeito não olhou para as etiquetas para dizer que tinha 9 e tirou 4, os dois números talvez tenham ficado registrados em sua memória visual de trabalho.

E: “Se você tirou, você diminuiu ou aumentou?” S: “Diminui.”

O sujeito demonstra compreender a modificação da quantidade, após o indício da experimentadora.

Na sessão seguinte, buscamos verificar se o sujeito utiliza espontaneamente alguns dos conceitos que haviam sido trabalhados, através da atividade de construir uma casa com peças de madeira, olhando o modelo impresso na caixa do jogo.

Com relação a esta atividade, destacamos do quadro 15 algumas ações a serem analisadas:

1 – A primeira ação do sujeito nessa sessão é identificar pela forma as peças que irá usar na montagem. De imediato, ele identifica a chaminé e o telhado. O sujeito apresenta dificuldade em

separar as peças de madeiras que possuíam dois tamanhos: pequenas e grandes (idênticas na forma, diferentes no tamanho.)

2 – O sujeito estabelece, através da constatação, a unidade do elemento a ser utilizado.

E: “Quantas chaminés?” S: “Só uma.”

E: “Quantos telhados?” S: “um.”

3 – O sujeito utiliza, espontaneamente, o número com sua função de cardinalidade ao responder através da contagem dos elementos à pergunta “quantas?”:

E: “E quantas pecinhas como esta aqui você vai usar?” S: “1, 2, 3, 4.”

4 – O sujeito usa a constatação e comparação entre conjuntos para separar as peças de madeira que seriam usadas para a montagem, repetindo o procedimento até completar todas as peças de uso.

E: “Só estas peças? E as outras paredes?” S: conta as peças separadas “1, 2, 3, 4.”, primeiro no desenho da caixa, depois compara a quantidade delas sobre a mesa, “1, 2, 3, 4.”

5 – O sujeito utiliza o conceito de quadrado com propriedade, e demonstra percepção do caráter tridimensional da figura plana, impressa na embalagem.

S começa a montar a casa fazendo uma base de 4 lados, paralelos dois a dois, e utilizando peças de madeira do mesmo tamanho em todos os lados (havia disponíveis peças pequenas e grandes.)

6 – O sujeito encontra dificuldade em construir o modelo com uma parede vazada (porta), entretanto, sua construção segue os padrões corretos de largura, comprimento e altura.

7 – O sujeito encontra dificuldade em estabelecer no modelo que está construindo qual é o lado da frente, e qual é o lado de trás, necessitando de mediação da experimentadora. Após estabelecer que lado seria a frente, o sujeito prossegue com a construção, corretamente.

8 – Nesta atividade, o esperado seria que, contar as peças ajudasse a mensurar a altura a ser atingida na construção. No entanto, sujeito não estabelece esta relação, isto é, ele constrói colocando as pecinhas indiferente se altura é ou não aquela apropriada.

9 – Nesta atividade, novamente ressaltamos que uma ação motora pode interferir no desenvolvimento do raciocínio lógico do sujeito. Exemplo disso é que ao construir a casa, o sujeito colocava 2 peças por vez ao fazer as paredes laterais. Ao desconstruir a casa, o sujeito estabelece então, uma contagem das peças que vai retirando, usando os mesmos movimentos usados na construção. As peças colocadas uma a uma, são assim contadas, e as laterais colocadas duas por vez, são contadas como uma. Ou seja, ele conta a ação de tirar a peça, e não as duas peças que estão sendo removidas.

10 – Ao final desta sessão fica nítido o receio que o sujeito tem em trabalhar com grandes quantidades. Diante da solicitação da experimentadora para ele conte todas as peças que usou para construir o modelo (20 peças), ao que o sujeito exclama: “Tem muita!”.

Resumido, os dados obtidos através da intervenção nos indicam que:

1 - O sujeito necessita organizar espacialmente os elementos de um conjunto dando um certo distanciamento entre um e outro para quantificá-los, o que diminui a probabilidade de erros nessa ação.

2 - O pensamento lógico do sujeito com SD possui uma vinculação bastante expressiva à percepção visual imediata que ora facilita a quantificação através da estimativa visual de conjuntos com até 6 elementos, ora dificulta a quantificação, pois conjuntos com mais de 6 elementos são percebidos como “muitos”, indicando o tamanho do conjunto, e não propriamente a quantidade de elementos do mesmo.

3 - O sujeito não estabelece uma velocidade de contagem que se adeque ao seu procedimento: ora ele é muito veloz e prejudica a totalização, por omissão ou extensão do número de elementos quantificados, ora ele é muito lento e não consegue armazenar a totalização que estava processando na memória de trabalho.

4 - O sujeito armazena melhor na memória os conteúdos que lhe são mostrados em esquemas gráficos de forma contextualizada, do que aqueles que são apenas explicados oralmente, ou lidos. Isto pode sugerir que ele possui uma memória visual de trabalho mais bem adaptada, do que uma memória auditiva de trabalho.

5 - O sujeito possui algum tipo de associação direta entre o movimento do ato motor e o raciocínio lógico, uma vez que este movimento interfere diretamente em seu processo de contagem e totalização. Em algumas situações o sujeito conta os seus movimentos e não o número de elementos do conjunto que foi retirado através desse movimento. Em outras situações, o movimento realizado com as duas mãos simultaneamente, são contados como apenas um, como se tratasse de um movimento com apenas uma das mãos, em bloco. Parece que a atividade motora se sobrepõe à atividade de contagem.

6 - O descrito no item anterior pode ter relação com outro fato: o sujeito não conta de dois em dois (ver a atividade: utilização espontânea do número nas avaliações).

7 - Nas sessões iniciais da intervenção, o sujeito mostra ter consciência das próprias dificuldades ao alterar suas ações mediante indicações apropriadas da experimentadora a cada situação.

8 - Parece haver uma relação entre a tomada de consciência do sujeito sobre o aumento da complexidade da atividade de contagem proposta e um aumento na sua ansiedade para a realização desta atividade, o que leva a um aumento na sua velocidade, como se o sujeito quisesse finalizá-la o mais rápido possível.

9 - Os dois últimos itens sugerem o desenvolvimento de uma consciência metacognitiva no sujeito com SD. Tanto em relação à atividade desenvolvida, como em relação à sua própria capacidade para realizá-la.

10 - O desempenho do sujeito indica que existe similaridade entre as aquisições dos seus esquemas operatórios e aqueles que são relatados para crianças sadias. No entanto indica também uma diferença na fixação da reestruturação desses esquemas. Parece que a estabilidade dos processos de acomodação e assimilação ocorre muito mais lentamente, e que se não houver mediação para uma reestruturação, o esquema anteriormente estabilizado volta a ser utilizado caracterizando o que nos referimos como rigidez mental.

11 - O sujeito possui uma construção de estruturas mentais superiores que se sustenta em um pensamento concreto, por isso a manipulação do material concreto é imprescindível para a formação e reestruturação desses esquemas.

12 - O sujeito demonstra preocupação em responder aquilo que ele acredita que o adulto está solicitando, como se ele se achasse sempre na situação de avaliação. Assim podemos dizer que ele tem consciência da relação de poder entre ele e a experimentadora.

13 - As ações mecânicas do sujeito vão desaparecendo e sendo substituídas por ações reflexivas: observa-se a passagem das velhas estruturas anteriormente adquiridas para novos esquemas (ver por exemplo: a atividade de totalização de contagem utilizando as garrafinhas e etiquetas).

### **2.3.4 – Quarta fase: a avaliação pós-intervenção**

A quarta fase foi desenvolvida em quatro sessões, após a trigésima sexta sessão, e deu-se no período de outubro a novembro de 2001. Nessas quatro sessões, o sujeito foi submetido às mesmas atividades que no primeiro momento da avaliação, com duas diferenças:

Primeiro, não foram aplicadas as provas de constatação e comparação, uma vez que durante a intervenção constatou-se ser desnecessária a reaplicação destas provas.

Segundo, nesta fase, tivemos a intenção de comprovar algumas hipóteses estabelecidas durante as intervenções. Com este objetivo, repetimos a aplicação da Prova Conceitual de Resolução de Problemas Numéricos – ECPN (Groupe CIMETE, 1995), para verificarmos se houve mudança na aquisição do conceito de número pelo sujeito, como já foi explicado no item 2.3.2 avaliação do sujeito. Repetimos, também, a prova utilização espontânea do número: prova dos bonecos (Meljac, 1979) para verificarmos se o sujeito utiliza, espontaneamente, o número para fazer a comparação entre conjuntos. Conforme, também, foi explicado no item 2.3.2.

Finalmente, procuramos verificar a utilização formal do conceito de número dentro de um padrão estabelecido de regras. Utilizamos para isso a resolução de operações de adição e subtração, como apresentadas na escola. Essa resolução foi dividida em duas sessões, onde disponibilizou-se para o sujeito a utilização de material de contagem e garrafinhas representando as ordens numéricas. Essa divisão da prova em duas sessões ocorreu, também, porque os recursos oferecidos para o sujeito demandavam maior tempo que trinta minutos, e tínhamos interesse na conclusão da atividade.

Todas as quatro sessões foram gravadas em vídeo, transcritas e analisadas.

As transcrições foram apresentadas no item 2.3.4.1, resultados e discussão da avaliação pós-intervenção.

Quadro 16 – Descrição, desempenho do sujeito e análise da prova ECPN pós-intervenção

Objetivo: Avaliar as competências desenvolvidas ou lacunas existentes no sujeito, relacionadas ao conceito de número.

Tarefas	Desempenho do sujeito	Análise das respostas
<p><b>Item 01 – Descrever a situação:</b>            “Aqui está o gato, o cachorro e o coelho. Que podemos dizer?”            situação inicial – 2 g, 3 ch, 7 clh.</p>	<p>E – “Olhe sobre a mesa, o que você está vendo?”            S – “Você botou fichas” – Observa as fichas silenciosamente.            “O gato tem 2, – mostra dois dedos – o cachorro tem 3 – mostra três dedos – e o coelho tem 7 – mostra sete dedos.”</p>	<p>S não utiliza o contagem termo a termo, contudo utiliza-se de comparação de quantidade entre conjuntos, (fichas e dedos) pois responde prontamente, sem hesitação.            Mesmo sendo pequena quantidade, S procura apoio de material concreto (dedos) para fazer a comparação mental.</p>
<p><b>Item 02 – “Quem tem mais fichas? Como você sabe?”</b>            situação inicial – 2 g, 3 ch, 7 clh.</p>	<p>E – “Quem tem mais fichas?”            S – “ O coelho.”            E – “Como você sabe que ele tem mais?”            S – “Por que ele tem mais, conta 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, sete.”</p>	<p>S utiliza o recurso de contagem para fazer a comparação entre conjuntos.            Se sete tem mais, implica que S comparou 2 e 3 como 7, esta operação foi mental.</p>
<p><b>Item 03 – Todos parecidos.</b>            “Que podemos fazer para que todos eles tenham a mesma quantidade de fichas?” Qualquer que seja a resposta da criança, três saídas são propostas para incitar a criança a mudar de estratégia.            situação inicial – 2 g, 3 ch, 7 clh.</p>	<p>E – “Faz todo mundo ficar com o mesmo tanto.”            S – coloca 2 fichas no gato e conta tudo “1, 2, 3, 4.”            Acrescenta mais 2 fichas e conta tudo “1, 2, 3, 4, 5, 6.”            Acrescenta mais 1 ficha e conta tudo “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.”            S coloca uma quantidade ao acaso de fichas no cachorro; faz a contagem 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, tira uma ficha e diz “vou tirar essa”.            1ª transformação – S coloca mais 5 fichas no gato, coloca mais 4 fichas no cachorro. <math>\Rightarrow</math> 7 g, 7ch, 7clh.            E – “Todos têm o mesmo tanto?”            S – “Têm sete.”</p> <p>E – Volta situação inicial “Faz novamente de um jeito diferente. Todos com o mesmo tanto.”            2ª transformação – S diz: “Ele (g) vai ficar com 3” acrescenta uma ficha. “Ele (ch) vai ficar com o mesmo tanto, e ele (clh) vai ficar com três”, deixa 3 fichas no coelho e tira as outras. <math>\Rightarrow</math> 3 g, 3 ch, 3 clh.</p> <p>E – “ Agora um jeito diferente.(Volta situação inicial). Todos com o mesmo tanto.”            S – “Todos vão ficar com dois. (mostra dois dedo) S não move nenhuma ficha.            E – “Mostra como!”</p>	<p>S demonstra ter entendido o que seja uma transformação do conjunto.            S utiliza o recurso da contagem termo a termo para ir acrescentando fichas até chegar ao total 7.            S coloca muitas fichas, utiliza o recurso da estimativa de quantidade, faz a conferência e retira 1 ficha.</p> <p>S não utiliza o recurso da contagem termo a termo.            Apresenta a solução da situação problema oralmente, enquanto vai movendo as peças.            S faz a transformação por retirada, só que ele separa o total 3, e retira o resto.</p> <p>S apresenta a solução oralmente (cálculo mental) sem fazer a transformação nas peças .            S mantém o mesmo raciocínio lógico utilizado na transformação anterior, separa o total e retira a sobra, sem usar o recurso da contagem termo a termo.</p>

	<p>S – “Separa do total de fichas do cachorro 2, do total do coelho 2, mistura as fichas restantes, na mão e retira do conjunto.</p> <p>3ª transformação – S deixa 2 fichas do cachorro e deixa 2 fichas do coelho. <math>\Rightarrow</math> 2 g, 2 ch, 2 clh.</p>	
<p><b>Item 04 – “Mais que”, a partir de estados iniciais diferentes (de um conjunto) e a partir de estados iniciais idênticos.</b></p> <p>situação inicial – 3 g, 0 ch ,7 clh.  “Faça alguma coisa para que o cachorro tenha quatro mais que o gato.”  “Faça alguma coisa para que o cachorro tenha uma mais que o gato.”</p> <p>situação inicial – 4 g, 4 ch ,7 clh.  “Faça alguma coisa para que o cachorro tenha três mais que o gato.”</p>	<p>E – “Fazer o cachorro ficar com 4 mais que o gato.”  situação inicial – 3 g, 0 ch ,7 clh.  S coloca 4 fichas no cachorro.  E – “O cachorro tem 4 mais que o gato?”  situação final – 3 g, 4 ch ,7 clh.  S conta “1, 2, 3, 4,” diz: “tem.”</p> <p>E volta a situação inicial dizendo para S fazer alguma coisa para o cachorro ter 1 a mais que o gato.  situação inicial – 3 g, 0 ch ,7 clh.  S coloca 1 ficha no cachorro, e depois acrescenta mais 3 fichas. Conta “1, 2, 3, 4.”  situação final – 3 g, 4 ch ,7 clh.  E – “O cachorro tem 1 mais que o gato?”  S conta “1, 2, 3, e 1 quatro. Tem um a mais.</p> <p>E - “Faz alguma coisa para o cachorro ter 3 mais que o gato.” – 4 g, 4 ch ,7 clh.  S – Repete “3 a mais.” Separa na mão 3 fichas daquelas sobressalentes e acrescenta no cachorro.  S conta a partir do 4 “5, 6, 7”, e diz: “tem três a mais.” – 4 g, 7 ch, 7 clh.</p>	<p>S associa o comando “mais que” a aumento de quantidade.  S acrescenta fichas ao cachorro seguindo o comando de E, no entanto, não demonstra estar usando o raciocínio lógico matemático apropriado ao colocar a quantidade numérica anunciada por E (acrescenta 4 elementos ao conjunto) como ato mecânico de acrescentar seguindo uma instrução que diz – mais que. Não compara os conjuntos.  S utiliza o raciocínio lógico de acrescentar o que se pede, mas depois faz uma comparação entre conjuntos.  S mostra ter percebido que um a mais implica em repetir o conjunto inicial e acrescentar o tanto apropriado.</p> <p>S parece usar o mesmo raciocínio anterior pois mesmo depois de acrescentar a quantidade pedida confere o resultado, isolando os conjuntos 4 e 3.</p>
<p><b>Item 05 – “Mais que” com “logro” numérico (aquilo que é dado como diferença não corresponde ao ajuntamento pedido)</b></p> <p>situação inicial – 4 g, 7 ch ,7 clh.  a) “Faça alguma coisa para que o coelho tenha cinco mais que o gato.”</p>	<p>situação inicial – 4 g, 7 ch ,7 clh.  E – “Faça alguma coisa pro coelho ter cinco a mais que o gato.”  S conta as fichas do coelho, silenciosamente, “sete”.  S olha as fichas do gato e diz, “quatro”.  S separa na mão 5 fichas daquelas sobressalentes, e acrescenta as 5 fichas ao coelho, e diz “pronto”.</p>	<p>Novamente, S demonstra associar “mais que” a aumento de elementos do conjunto, no entanto, não utiliza o recurso anterior de comparar os conjuntos, separando-os em subconjuntos.</p>

	<p>E – “Agora confere.”</p> <p>S conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9”, perde a contagem, e retoma do “7, 8, 9, 10, 11, 12”.</p> <p>E – “O coelho tem cinco a mais que o gato?”</p> <p>S – “Tem”.</p>	
<p><b>Item 06 – Pesquisando o estado inicial (na mão fechada o experimentador retém três fichas, prestando bem atenção para que fiquem escondidas da criança.)</b></p> <p>“Eu preciso que você adivinhe o quanto eu tenho aqui.”</p>	<p>E separa quatro fichas sobre a mesa, dizendo que já possui algumas na mão e vai acrescentar estas outras fichas.</p> <p>S olha e diz “quatro”, sem fazer contagem.</p> <p>E explica a S que tinha um tanto de fichas na mão, acrescentou quatro e ficou com sete. Pergunta, então: “Quantas fichas eu tinha na mão?” (mostra a mão fechada).</p> <p>S responde: “Deixa eu pensar” e fecha os olhos. Abre os olhos. Mostra 7 dedos sobre a mesa, dobra 4 dedos, e conta os dedos à mostra “1, 2, 3, três.”</p>	<p>S faz uma quantificação mental.</p> <p>S demonstra compreender que a situação implica em um raciocínio lógico e começa a descrever o que está pensando de forma concreta (com os dedos). Parece que S não consegue fazer esta transformação em nível mental, tal como fez no item 3, 3º transformação.</p>
<p><b>Item 07 – Transformação negativa</b></p> <p>– examinador pega 5 fichas em sua mão e declara “Eu fiz uma coisa que você não viu, e agora eu tenho 3 fichas na minha mão. O que eu fiz?”</p>	<p>S conta as fichas, que estão sobre a mesa “1, 2, 3, 4, 5.”</p> <p>E pega as fichas na mão, fecha a mão e retira 2 fichas fora da vista de S.</p> <p>E mostra para S a mão fechada e diz: “Eu tenho aqui na mão três fichas, que foi que eu fiz?”</p> <p>S repete os gestos de E utilizando os dedos.</p> <p>S mostra 5 dedos e vai dobrando os dedos até ficarem 2.</p> <p>E – “E aí?”</p> <p>S – “Eu tinha 5, tirei 1, 2, 3 – conta os dedos dobrados – ficaram 2. Você tirou 3.”</p>	<p>S repete a lógica anterior.</p> <p>S parece estar construindo o raciocínio lógico usando o critério da reversibilidade, mesmo que de forma incipiente, para fazer o acréscimo da quantidade que está faltando.</p>

Quadro 17 – Descrição, desempenho do sujeito e avaliação da prova utilização espontânea do número: prova dos bonecos, pós-intervenção.

Objetivo: Verificar se o sujeito estima e compara a quantidade nos conjuntos.

Experimentadora	Sujeito	Análise das respostas
<p>Três bonecos sobre a mesa E – “Os bonecos estão com frio; pegue as roupas para vesti-los; eles todos querem se vestir ao mesmo tempo; não traga roupas demais; não traga roupas de menos; só traga o tanto que você vai usar.” E – “Agora os bonés.” E – “Agora os sapatos. Você vai separar o tanto que você vai usar.”</p> <p>E – “Por que você pegou só três?” E – “De quanto você está precisando agora?” E – “Separe o tanto que você precisa e depois coloca nos bonecos.”</p>	<p>S – “São três. Eles vão jogar futebol” S separa na mão 1, 2, 3 roupas. Veste os bonecos.</p> <p>S separa na mão “1, 2, 3 peguei três.” S – “Tudo? Tudo mesmo.” Pega 3 pés de sapatos. Coloca nos bonecos. – “Tá faltando. Só tem um pé deste.” S – “Eles têm dois pés.” S – “Três.” S coloca os sapatos nos bonecos.</p>	<p>S utiliza o número espontaneamente para responder a questões de quantidade.</p> <p>S faz a contagem termo a termo, mesmo usando pequena quantidade.</p> <p>S não associa dobro à denominação pares, e continua fazendo a contagem termo a termo.</p>
<p>Seis bonecos sobre a mesa: E – “Pegue as roupas para vesti-los; eles todos querem se vestir ao mesmo tempo; não traga roupas demais; não traga roupas de menos; só traga o tanto que você vai usar.” E – “Por que sobrou um?” E – “Quantas você pegou?” E – “Que tanto de bonés você precisa?” E – “É. Posso tirar o restante?”</p> <p>E – “Agora os sapatos. Pense no tanto que você vai separar.” E – “Separa o tanto que você vai usar. Nem mais, nem menos.” E – “Qual o total que você vai usar?” E – “Quantos pares você vai usar?”</p>	<p>S – “Tá.” Separa na mão 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, silenciosamente, “Pronto.” Coloca as roupas nos bonecos.</p> <p>S – “Por que? Eu não contei direito?” S – “Peguei sete, uma a mais.” S – “Seis.” Conta na mão “1, 2, 3, 4, 5, 6. Tenho que contar 6 no total, não é?” Coloca os bonés. S – “Vou separar os pares, não é?”</p> <p>S – “Seis, vou pegar seis pares.”</p> <p>S – “Dois pés, dois pés, dois pés.” S – “1, 2, 3, 4, 5, 6,” pares.</p>	<p>S utiliza a contagem para quantificar o tanto que vai usar.</p> <p>S apresenta o raciocínio de que o final da contagem totaliza a quantidade de elementos do conjunto.</p> <p>S entende que pares são dois, porém não quantifica de dois em dois.</p> <p>S não associa pares a dobro, continua pareando termo a termo.</p>

<p>Nove bonecos  E – “Pegue as roupas para vesti-los; eles todos querem se vestir ao mesmo tempo; não traga roupas demais; não traga roupas de menos; só traga o tanto que você vai usar.”  E – “Tá certo?”  E – “Separa só o tanto certo.”</p> <p>E – “Agora os bonés, qual o tanto que você precisa?”  E – “Você sabe o tanto que você precisa?”  E – “Já tem o tanto que você precisa?”  E – “Pode tirar o restante?”  E – “Você contou até quanto?”  E – “Por que sobrou 1?”</p> <p>E – “Agora os pares de sapatos, de quantos você precisa?”  E – “Separa os 9 pares.”</p>	<p>S separa na mão “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, tá certo?”</p> <p>S – “Não, mas é pra não ficar muito?”  S – “Falta dois.” Pega mais dois e conta novamente, “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.”  S – “Tem nove.” Coloca as nove roupas.</p> <p>S – “Não quero vai ficar muito.”  S conta silenciosamente os bonés.  S – “Vou conferir.” Conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9”  S – “Pode.” Coloca os bonés, e sobra 1.  S – “Até nove.”  S – “Porque eu separei 10.”</p> <p>S – “9 pares.”</p> <p>S – “Separa 9 pés de sapatos.”</p>	<p>S demonstra receio em operar com uma quantidade maior de elementos, prefere ir acrescentado até atingir o total, podemos inferir que S percebe sua dificuldade em fazer a contagem de maiores quantidades.</p> <p>S novamente mostra conhecimento de suas dificuldades ao fazer uma contagem correta de quantidades maiores.</p> <p>S associa o número de bonecos ao números de pares de sapato, porém não faz a contagem de dois em dois, e sim termo a termo.</p>
---	---	--

Quadro 18 – Descrição, desempenho do sujeito e análise da solução de cálculos (I), pós-intervenção.

Objetivo: Verificar se o sujeito opera com números e como ele o faz.

Experimentadora	Sujeito	Análise da resposta
<p>E – Você vai resolver estas continhas sozinho, eu não vou interferir. E – “É de somar. <math>82 + 73</math>”</p>	<p>S – “É de mais?” S – 2 mais 3, separa 2 tampinhas, separa 3 tampinhas, junta todas e conta “1, 2, 3, 4, 5.” E escreve o algarismo 5, na ordem das unidades simples.</p>	<p>S demonstra preferência por resolver operações de adição. S opera a adição juntando as partes e formando um todo, usa a contagem como totalização do conjunto e escreve o resultado na ordem certa.</p>
<p>E – “oito mais sete.”</p> $\begin{array}{r l} & D & U \\ & 8 & 2 \\ + & 7 & 6 \\ \hline & 1 & 6 \\ & 5 & \end{array}$	<p>S – Conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” separa as tampinhas sobre a mesa e conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.” Junta tudo e conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, quanto era mesmo?” Começa de novo “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” perde a contagem por que não estava separando as tampinhas e misturava as tampinhas contadas com as não contadas. Começa novamente “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.” Escreve o algarismo 16 na ordem das dezenas .</p>	<p>S utiliza o mesmo processo para operar nas dezenas, porém a quantidade maior de elementos causa dificuldade na contagem. S não organiza o material de contagem de modo a visualizar melhor os conjuntos, 8 e 7. Ao juntar tudo, a quantidade maior de elementos parece interferir no raciocínio da contagem. S apresenta uma impulsividade em contar “rápido” e finalizar a tarefa. Isso prejudica a ordem com que faz a contagem.</p>
<p>E – “Oferece a próxima conta que é de subtração. <math>128 - 94</math>”</p>	<p>S – “Ah, não! Por que você fez conta de menos? Por que você botou o maior em cima e o menor embaixo? Muda o sinal para mais... posso fazer de mais?”</p>	<p>S demonstra que não gosta de resolver operações de subtração. Percebe que os números possuem ordens diferentes. E reconhece que a transformação é indicada pelo sinal.</p>
<p>E – “Você pode fazer do jeito que estava.”</p> $\begin{array}{r l} & CD & U \\ & 1 & 2 & 8 \\ - & 9 & 4 \\ \hline & & & 3 \end{array}$ <p>E – “você tirou quantas?”</p>	<p>S retorna o sinal da operação, e começa a resolver a conta. S organiza as tampinhas sobre a mesa – coloca oito tampinhas sobre a mesa sem contar (puro acaso), conta “menos 1, 2, 3, 4, 5” – retira as cinco e conta as restantes – e dá “1, 2, 3, três.” Escreve o 3, na ordem das unidades. S – “Cinco e era para tirar quatro, não era?”</p>	<p>S começa a operar com uma organização espacial dos elementos, mas parece que organizar os elementos supera a ação de operar, ou as ações se confundem de forma mecânica.</p>
<p>E – “Será melhor você organizar as</p>		<p>S nota que utilizou o algarismo errado para retirar a</p>

<p>tampinhas para contar.”</p> $\begin{array}{r l} 12 & 8 \\ -9 & 4 \\ \hline 7 & 4 \end{array}$ <p>E – “Como é que você tirou 9 de 2? Quem está tirando de quem?” E – “De jeito nenhum, deve ter um jeito de tirar 9 de 2, qual é?” E – “E a centena, está vazia?”</p> $\begin{array}{r l} 12 & 8 \\ -9 & 4 \\ \hline 03 & 4 \end{array}$	<p>S conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8”, separa 8 tampinhas sobre a mesa, “conta 1, 2, 3, 4” retira 4, conta as restantes “1, 2, 3, 4.”, escreve 4 na ordem das unidades (apaga o 3).</p> <p>“9 tira 2”. S conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” tampinhas separa duas e conta, “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.” Escreve o algarismo 7 na ordem das dezenas.</p> <p>S – “É 2 tira 9, mas não dá tirar do menor.”</p> <p>S – “Tem não.”</p> <p>S – “Pode tirar 1 da centena? Então é 12 tira nove?” separa 12 tampinhas – faz a contagem até doze, pausadamente – verificando 2 vezes o total, retira “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9”, separando pausadamente, e vê que o restante foi três (sem contar termo a termo). Escreve o algarismo 3 na ordem das dezenas.</p> <p>S – “E o um? Eu tiro (faz um risco sobre o algarismo 1) e fica zero.” Escreve o algarismo zero.</p>	<p>quantidade.</p> <p>Ao organizar metodicamente as quantidades, S é capaz de fazer as duas ações, a corporal – movimento com as mãos, e pensamento – movimentar estruturas cerebrais.</p> <p>S demonstra saber que se tira o menor do maior, como regra e não como reflexão de pensamento lógico dentro do Sistema de Numeração Decimal.</p> <p>S sabe que pode fazer um desagrupamento da centena para dezena, este esquema ainda não está bem organizado, precisou de pistas da experimentadora.</p> <p>S não usou a contagem termo a termo para contar até três, embora estivesse em atividade manual separando as tampinhas.</p> <p>S reconhece que, ao usar o 1 da centena para o desagrupamento, a ordem ficou vazia.</p>
<p>E oferece a outra conta <math>489 + 187</math>.</p> $\begin{array}{r ll} 4 & 8 & 9 \\ +1 & 8 & 7 \\ \hline & & 7 \end{array}$ <p>E – “Faz devagar S.”</p> $\begin{array}{r ll} & 1 & \\ 4 & 8 & 9 \\ +1 & 8 & 7 \\ \hline 5 & 9 & 6 \end{array}$	<p>S – “Conta 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” depois “10, 11, 12, 13, 14, 15 16.” Conta com rapidez – são 13 tampinhas na verdade – ao finalizar a contagem esquece o total e escreve 7 na ordem das unidades simples.</p> <p>S – Refaz o raciocínio, conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” pára e repete “nove, não é?” separa as 9 tampinhas e conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7” separa as 7 tampinhas e junta tudo, contando vagarosamente a partir do nove, “10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.” Escreve o algarismo 6 na ordem das unidades, e eleva 1 à ordem das dezenas, (não faz nenhum comentário)</p> <p>S – “8 e 8 dá 9.” Sem utilizar materiais de contagem.</p>	<p>S começa a utilizar o esquema de somar, contando a partir da 1ª quantidade. A utilização deste esquema indica mudança na organização das estruturas, pois até aqui, este tipo de ação não havia aparecido. O fato de aparecer a confusão durante a contagem pode novamente indicar que o esquema não está ainda totalmente acomodado, sendo aplicado de forma irregular. (S acrescentou o algarismo sete, e não a quantidade sete).</p> <p>S continua tentando organizar o mesmo esquema de adição, contando o total a partir da 1ª parcela. Desenvolve todo o processo devagar, refletindo uma atenção concentrada na ação que está sendo praticada, diminuindo então a rapidez no procedimento, e também os erros cometidos.</p> <p>Quando S muda da postura de atenção sobre a tarefa, para a pura ação, o ato torna-se mecânico e</p>



E – “E se você contasse o que sobrou?”	S – “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.” Apaga o 9 e põe 7, na ordem das dezenas.	
E – “E para terminar?”	S – “4 tira 3”, S coloca 4 tampinhas sobre a mesa, tira 3 e escreve o algarismo 1 na ordem das centenas. Faz todo o processo sem utilizar a contagem termo a termo.	S demonstra aqui claramente que o esquema está sendo reorganizado, pois este movimento foi todo sem utilizar a contagem termo a termo, que é mais primária.

Quadro 19 – Descrição, desempenho do sujeito e análise da solução de cálculos (II) – pós-intervenção.

Objetivo: verificar se o sujeito opera com números e como ele o faz.

experimentadora	sujeito	análise da resposta
<p>E apresenta operação na forma de cálculo, <math>82 + 73</math>. “você vai resolver estas continhas sozinho, procure utilizar as garrafinhas como ordens do QVL e as pedrinhas para ajudar a contar.” Não use os dedos e só as pedrinhas.</p>	<p>S – “<math>2 + 3</math>”, coloca 2 pedrinhas na garrafa das unidades e mais 3 pedrinhas na garrafa das unidades. S tira todas as pedrinhas da garrafinha e conta todas, “1, 2, 3, 4, 5”. Escreve o algarismo no papel, na ordem das dezenas.</p> <p>S – “<math>8 + 7</math>” separa “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” pedrinhas e separa “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7” pedrinhas sobre mesa, não coloca em nenhuma das garrafinhas, organiza as pedrinhas sobre a mesa em duas fileiras e conta a partir da segunda fileira, “aqui tem 7 (e conta a primeira fileira), 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.” Escreve 15, o 5 embaixo 7.</p>	<p>S demonstra compreender que as ordens numéricas somam-se entre si. Unidades com unidades. S junta os dois conjuntos para fazer a soma.</p> <p>S separa os conjuntos sobre a mesa sem utilizar a ordem das dezenas como agrupamento de 10. S faz a soma utilizando a contagem a partir da totalização de um dos conjuntos, dando continuidade à contagem. S não faz referência à ordem das centenas.</p>
<p>E apresenta a operação de subtração na forma de cálculo, <math>324 - 16</math>.</p> <p>E – “Como você vai fazer?”</p> <p>E – então monte todo o número nas garrafinhas antes de fazer o cálculo.</p> <p>E – “E agora?”</p> <p>E – “Como você vai tirar?”</p> <p>E – “Desagrupa o quê?”</p> <p>E – “Quantas unidades é 1 das dezenas.”</p> <p>E – “Agora escreve no papel.”</p> <p>E – “Continue.”</p> <p>E – “E agora?”</p>	<p>S – “Não dá para tirar 6 de 4.”</p> <p>S “Tirar das dezenas.”</p> <p>S separa 4 pedrinhas e coloca na garrafinha das unidades, coloca 2 pedrinhas na garrafinha das dezenas, e 3 pedrinhas na garrafinha das centenas. S “4 tira 6.”</p> <p>S “Desagrupa”</p> <p>S “1 das dezenas” retira uma pedrinha da garrafinha das dezenas.</p> <p>S – “10.” Coloca 10 pedrinhas sobre a mesa.</p> <p>S risca o 2 e escreve 1 (1 dezena) e coloca 1 na frente do 4 (14 unidades).</p> <p>S – “10 tira 6” retira 6 pedrinhas das 10 que colocou sobre a mesa, olha o que restou, sem fazer contagem – “Ficou 4.”</p> <p>S – “Junta 4 com 4 que já tinha, 4, 5, 6, 7, 8”, registra oito no papel na casa das unidades.</p>	<p>S demonstra compreender que o valor absoluto de 6 é maior que 4, porém o quatro é quem está “em cima”. S demonstra compreender que o valor relativo de 4 depende das dezenas. S faz uma representação correta de acordo com os algarismos.</p> <p>S utiliza o termo “desagrupamento” sabendo que é uma transformação da base 10.</p> <p>S utiliza com propriedade a representação gráfica da transformação por desagrupamento.</p> <p>Ao tirar 6 de 10, S demonstra que está operando com a dezena desagrupada, e não com todos os números da unidade.</p> <p>S demonstra que construiu a idéia da</p>

	<p>S – “1 tira 1”, olha a garrafa das dezenas, tira a pedrinha restante e diz “fica zero”. Escreve o algarismo na dezena.</p> <p>S – “3 tira 0”, olha a garrafa das centenas, não mexe, “fica 3”. Escreve o algarismo na centena.</p> <p>S – “Ficou trezentos e oito.”</p>	<p>reversibilidade ao juntar o restante da transformação na ordem das unidades. S aplica a regra de subtração sem demonstrar incerteza no procedimento a ser seguido (quantidade pequena)</p> <p>S demonstra que estava mesmo operando com o sistema de numeração decimal ao concluir a operação utilizando a leitura do algarismo.</p>
--	--	---

### 2.3.4.1 – Resultados e discussão da avaliação pós-intervenção

Como pode ser verificado no quadro 16, houve diversas alterações na formação do conceito de número pelo sujeito, constatadas ao reaplicarmos a Prova Conceitual para Resolução de Problemas Numéricos (ECPN). Analisamos item por item da prova, a seguir:

No item 01, o sujeito completou a prova corretamente, utilizando a estimativa visual para quantificar e comprovando sua quantificação com a utilização dos dedos para comparar a quantidade. Isto é, de um jeito diferente, ele comparou dois conjuntos.

No item 02, o sujeito completou a prova corretamente, e para fazer a comparação entre os conjuntos ele utilizou o número em sua função de quantificar, Como no extrato abaixo:

E: “Como você sabe que ele tem mais?”

S: “Porque ele tem mais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, sete tem mais.”

Esta fala do sujeito: “porque ele tem mais 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, sete tem mais.” demonstra que houve uma comparação entre os conjuntos, 2, 3 e 7, e o sete final indica que o sujeito comparou as quantidades, pois ele totalizou a contagem.

No item 03, o sujeito completou a prova corretamente. O sujeito demonstrou em suas ações que compreendeu que igualar quantidades implicava em modificar as quantidades, acrescentando ou retirando do total.

Desta ação, pode-se inferir como funciona o processo de pensamento concreto do sujeito:

S: “Ele vai ficar com três.” – Com esta intenção, o sujeito acrescentou 1 ao total 2, e o resultado é 3, um teorema-em-ato bem ilustrado. Entretanto, podemos observar que o sujeito não trabalhava com o total (7) ao reduzir a quantidade para 3. Vejamos: ele reteve a quantidade 3 e descartou o restante, sem contá-los. Isto é, o total inicial (7) não foi considerado, e sim o resultado almejado, (3). Em outras palavras, a estimativa visual do total três foi o que pareceu direcionar a sua ação. Em seguida, ele retomou o mesmo movimento para resolver a outra situação-problema apresentada. Ou seja, seu pensamento concreto funciona com base no resultado final, quando se trata de pequenas quantidades.

No item 04, o sujeito completou a prova parcialmente. Em princípio, podemos verificar que o sujeito associava “mais que” ao aumento de quantidade. E levando em consideração o raciocínio observado na prova anterior, poderíamos supor que o total 4 é que direcionou a ação do sujeito. Estando o conjunto inicialmente vazio, bastou acrescentar 4. O sujeito não comparou os conjuntos, não porque já não possuía este esquema (ficou comprovado no item 2 que ele compara) mas porque o pensamento concreto, é rígido, e 4 é de fato, “mais que” 3.

Na atividade seguinte desse mesmo item 04, este movimento ficou bem ilustrado, pois mesmo que o conjunto que estava sendo comparado estivesse vazio, o total almejado foi 1. Se o total 1 direcionou a ação do sujeito, e temos que 1 é menor que 3, então, ao fazer a mudança na quantidade, ele partiu do 1, e acrescentou o 3 (1 a mais que 3). O sujeito estabeleceu de forma concreta o raciocínio “direcionado” oralmente pela experimentadora. O resultado final foi correto porque o sucessor de 3 é um número acrescido de 1 unidade, logo o sujeito fez um a mais.

O mesmo raciocínio foi utilizado na prova seguinte. O conjunto a ser comparado possuía 4 fichas, mas o sujeito não parte desse total para operar a mudança. Ele separou na mão 3 fichas (3 em acréscimo) e acrescentou as fichas na figura do cachorro, contando a partir do 4, “5, 6, 7” e diz: “tem três a mais.”

Em resumo, com base nestas ações do sujeito, podemos supor que houve diferença nestes dois tipos de raciocínio: no primeiro, o sujeito operou na ordem direta indicada pela atividade, 4 é maior que 3, e se pensarmos de forma puramente concreta, 4 tem mais que 3.

Nos segundo e terceiro exemplos, ele opera seguindo o comando da experimentadora, (3) mais (1) = 4, uma a mais que, e (4) mais (3) = 7, três a mais que.

No item 05, o sujeito não completou a prova, porém temos a comprovação das duas análises feitas anteriormente, em um único exemplo. O sujeito foi direcionado pelo total 5. Separou 5 fichas na mão, das fichas de reserva, e acrescentou ao que já tinha (7) fichas. Pelo raciocínio concreto, ele tem 5 a mais que (7). Ele prossegue com este raciocínio e conta (7), “8, 9, 10, 11, 12.” Como nos exemplos anteriores, isto é reafirmado pelo pensamento concreto de que 12 é mais que 4. Também, pela percepção visual, está tudo correto. O que lhe foge à percepção é que nos conjuntos iniciais 4 está contido em 7. Acreditamos na possibilidade de que uma mediação da experimentadora, nesta ação do sujeito, iria ajudá-lo a perceber o próprio erro.

No item 06, o sujeito completou a prova. O sujeito operou com os números de forma sistemática e concreta, fazendo a contagem nos dedos e utilizando a reversibilidade-em-ato. Se  $X + 4 = 7$ , então  $7 - 4 = X$ .

No item 07, o sujeito completou a prova. O sujeito novamente operou com números utilizando um conceito-em-ato: se havia 5 e diminuiu para 3, então, tirou-se um tanto. Ele reproduz este raciocínio de forma concreta utilizando os dedos para contar. Colocou 5 dedos, abaixou vagarosamente, 1 a 1 até chegar a 3, e concluiu: / S – “Eu tinha 5, tirei 1, 2, 3 – ficaram 2. Você tirou 3.”

É importante ressaltar que, quando foi necessário, o sujeito utilizou a contagem como adição, dando continuidade à seqüência numérica a partir da primeira parcela, teorema-em-ato, mas também ele estabeleceu uma alteração de quantidade por decréscimo, conceito-em-ato. Podemos concluir, portanto, que o conceito de número está consolidado porque o sujeito o utilizou espontaneamente, de diversas formas e em suas funções mais importantes: cardinalizar e alterar a quantidade.

No quadro 17, utilização espontânea do número: prova dos bonecos, procuramos verificar se o sujeito utilizaria o número na comparação de conjuntos. No início, constatou-se que o sujeito compreendeu o comando dado para a tarefa.

Havia três bonecos sobre a mesa e o sujeito separou na mão três roupas. O sujeito utilizou a contagem até três, termo a termo. Repetiu as ações para os bonés, separou três na mão, fazendo a contagem termo a termo. Ao separar os sapatos, continuou fazendo comparação termo a termo, três para três. Ele não considerou o par, e sim cada sapato. Três bonecos, três sapatos.

Havia seis bonecos sobre a mesa e o sujeito separou sete roupas na mão. O sujeito utilizou a contagem termo a termo, e a rapidez na contagem prejudicou o processo. A resposta do sujeito às questões feitas pela experimentadora demonstrou que o sujeito estava consciente do erro.

E: “Por que sobrou uma?” S: “Por que, eu não contei direito?”

E: “Quantas você pegou?” S: “Peguei sete, uma a mais.”

Quando a experimentadora questionou:

E: “Que tanto de bonés você precisa?”, o sujeito responde prontamente:

S: “Seis.” Conta os bonés separando-os na mão “1, 2, 3, 4, 5, 6” e interroga:

S: “Tenho que contar seis no total, não é?”

Com esta fala: “Tenho que contar seis no total, não é?”. O sujeito demonstra preocupação em responder o que ele acha que está sendo solicitado, e esta preocupação pode estar

relacionada à um cuidado para não repetir o erro, e “desagradar” a experimentadora. Isto nos faz supor que existe uma relação de “poder” entre a experimentadora e o sujeito.

Para a colocação dos sapatos a orientadora fornece um indício ao sujeito:

E: “Pense no tanto que você vai separar.”

E ainda que o sujeito tenha respondido de forma coerente:

S: “Vou separar os pares, não é?” “Seis, vou pegar seis pares.”

O sujeito separa os pares utilizando o pareamento, que é um raciocínio primário de comparação:

S: “Dois pés, dois pés, dois pés.”

O sujeito não utiliza o conceito de número par, ou o conceito de dobro.

Havia nove bonecos sobre a mesa, o sujeito separou na mão sete roupas e perguntou:

S: “Tá certo?”, a experimentadora devolveu a questão ao sujeito:

E: “Tá certo?”.

Em seguida o sujeito deixou evidente seu receio em trabalhar com quantidades maiores que seis:

S: “Não, mas é para não ficar muito.” E acrescentou mais duas roupas e contou. “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.” Neste caso, o sujeito utilizou espontaneamente um conceito-em-ato. Para aumentar a quantidade de sete para nove acrescentou mais duas roupas.

No momento de separar os bonés, apareceu de novo o receio do sujeito em trabalhar quantidades maiores que seis. Neste item, ele fez a contagem silenciosa dos bonés, e conferiu a contagem em voz alta corretamente, entretanto, ao colocar os bonés nos bonecos, sobrou um. Ao ser questionado pela experimentadora sobre o que aconteceu, o aluno demonstrou compreender o erro:

E: “Você contou até quanto?”

S: “Até nove.”

E: “Por que sobrou um?”

S: “Porque eu separei dez.”

Quanto à separação dos pares de sapatos, ficou marcada a dificuldade do aluno a este respeito, e ficou nítido que o conceito de números pares não fora construído.

E: “Agora os pares de sapatos, de quantos você precisa?” S: “Nove pares.”

E: “Separa nove pares.”

S: “Separa nove pés de sapatos.” A contagem continua termo a termo.

No quadro 18, procuramos verificar como o sujeito utilizaria o número para operar dentro de uma padrão estabelecido de regras como descrito neste quadro. Nesta sessão, fornecemos material de contagem, tampinhas, e procuramos intervir visando também à conclusão da tarefa. Utilizamos 4 cálculos: dois de adição e dois de subtração. A partir da análise minuciosa das ações do sujeito, verificamos o processo utilizado por ele para operar com números. A seguir, retomamos esta análise:

Adição: 82

+73

1 – No início da sessão o sujeito questionou acerca do símbolo + :

S: “É de mais?”

2 – O processo de adição foi recitado pelo sujeito à medida que se desenvolveu, na ordem das unidades. 2 mais 3 (separa o tanto certo de tampinhas por estimativa visual) juntou todas e contou “1, 2, 3, 4, 5.” Verifica-se aqui um teorema-em-ato.

3 – O sujeito utilizou o algarismo certo (5) na ordem adequada, unidade.

4 – Ao juntar a quantidade 8 com a quantidade 7 na dezena, o aumento significativo da quantidade (15) dificultou o processo de contagem. Nota-se também que o sujeito não organizou as tampinhas para contar. Após a terceira tentativa infrutífera, o sujeito substituiu o comportamento com que vinha desempenhado a tarefa: tranqüilidade e calma, contando de modo lento, pela rapidez para finalizar a tarefa. Isto levou ao erro no processo de contagem. No final, ele contou as tampinhas até 16 e representou este algarismo, o seis na ordem das dezenas e o um na ordem das centenas.

Subtração: 128

- 94

1 – O sujeito reclama da operação de subtração, e mostra resistência à sua resolução.

S: “Ah não! Por que você fez de menos?” “Por que você botou o maior em cima e o menor embaixo?” “Muda o sinal para mais... posso fazer de mais?”.

Podemos concluir com estas falas que o sujeito pareceu ter maior dificuldade em subtração do que em adição, ele pareceu perceber que o sinal negativo indica uma transformação mais complexa. Também, indicou perceber que os dois números da operação possuíam diferenças de tamanho (centenas e dezenas, 3 algarismos e 2 algarismos), e não especificamente de quantidade (percepção visual).

2 – O sujeito iniciou o processo de subtração como um treinamento mecânico, quase automático:

S pega um tanto de tampinhas, sem contar, tira um tanto qualquer (5) e escreve o algarismo restante na ordem das unidades. Ao ser questionado, demonstra que estava ciente de estar agindo sem refletir acerca de seu movimento:

E: “Você tirou quantas?” S: “Cinco era para tirar três, não era?”

E: “Será melhor você organizar as tampinhas para contar.”

S: conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” separa oito tampinhas sobre a mesa, conta “1, 2, 3, 4”, retira 4, conta as restantes “1, 2, 3, 4.” O sujeito escreveu o quatro na ordem das unidades, apagando o número 3.

Como já havíamos notado durante a intervenção, para o sujeito DM é necessária uma organização espacial dos elementos de contagem para que ela se efetive, corretamente.

Na seqüência da operação, temos “2 tira 9”, exigindo do sujeito um conhecimento do sistema de numeração decimal para que ele apresente a solução adequada ao cálculo. Como o pensamento do sujeito é concreto, e a percepção visual acentua a rigidez desse pensamento, ele fez “9 tira 2”. Dessa forma, ele indica duas coisas: primeiro que percebe que se subtrai a menor quantidade da maior quantidade, e segundo, que a percepção do número maior (9) impulsiona um raciocínio imediato com base na percepção visual. No extrato a seguir podemos verificar como todo o processo foi aplicado corretamente:

S: “9 tira 2”. S conta “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9” tampinhas sobre a mesa (organizadas em fileira), retira 2 e conta as restantes, “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.” Escreve o algarismo 7 na ordem das dezenas.

Após concluída esta ação, a experimentadora questiona o sujeito:

E: “Como é que você está tirando 9 de 2? Na conta, quem está tirando de quem?”

S: “É 2 tira 9, mas não dá tirar do menor.”

E: “Deve ter um jeito de tirar 2 de 9, qual é?” S: “Tem não.”

E: “E a centena está vazia?”

S: “Pode tirar 1 da centena? Então é 12 tira nove?”

O sujeito após a intervenção da experimentadora refletiu a respeito do problema e apresentou uma outra estratégia para o cálculo. A sua resposta indicou que ele conhece o procedimento de desagrupar 1 centena e acrescentar essa centena às dezenas como mostra o extrato acima.

Apesar de toda a seqüência de movimentos ter sido correta, a partir do desagrupamento, até o resultado final, ver no quadro 18, podemos inferir que o sujeito ainda não tem este esquema de subtração totalmente organizado, porque esta não foi uma ação espontânea.

Ao final desse cálculo, o sujeito indicou, também, que conhece a função do zero de ocupar a ordem, quando ela está vazia, como no extrato a seguir:

S: “E um? Eu tiro (faz um risco sobre o algarismo 1, que foi desagrupado da centena) e fica zero.” O sujeito escreveu o algarismo zero, embaixo após o traço de igualdade na ordem das centenas que ficou vazia.

Adição: 489

+ 187

S conta nove tampinhas e separa, depois na seqüência continua acrescentando tampinhas e contando “10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.” A ação está correta, e denota um teorema-em-ato; ele estava utilizando a contagem para somar. Entretanto, ele não organizou o material de contagem, por isso, ao invés de (9), na verdade ele colocou oito e ao acrescentar (7) na contagem, na verdade foram (5). Ao final da ação ele esquece o total e escreve o algarismo 7 na ordem das unidades simples.

Isto quer dizer que o esquema de adição está se organizando de forma diferente, não mais para juntar tudo, e sim contar a partir de um dos totais (teorema-em ato). Entretanto, temos aqui indícios de mudanças, nada, além disso, pois as ações se atropelam gerando erros na contagem. Quando o sujeito escreve o algarismo 7 no final do cálculo, poderíamos dizer que ele retoma um esquema primitivo de estar fixado na ação anterior (acrescentar 7 na contagem).

Vejamos o que acontece diante da intervenção da experimentadora:

E: “Faz devagar S.”

O sujeito refez as ações seguindo as mesmas estratégias, os movimentos foram vagarosos e ele organizou o material de contagem sobre a mesa. O resultado foi correto, ele colocou o algarismo 6 na ordem das unidades, e elevou o 1 à ordem das dezenas, sem qualquer comentário adicional.

Na adição seguinte temos 8 e 8 nas dezenas e o 1 que o sujeito elevou (agrupou) da ordem das unidades. A ação do sujeito é a seguinte:

S: “8 e 8 dá 9.” Sem utilizar material de contagem.

O que poderíamos supor dessa ação é o seguinte:

1 – O sujeito adicionou mentalmente o 1 ao 8 e solucionou a operação = 9. Se isso aconteceu dessa forma, temos um exemplo da rigidez mental do sujeito. Quer dizer, a operação é “de mais”, o sujeito junta os números e dá o resultado. Os números próximos foram 1 + 8. Oralmente ele diz “8 e 8 dá nove.”

2 – O sujeito pode também ter utilizado o esquema mais primário de continuar a seqüência numérica . Depois do oito, vem o nove.

A ação seguinte do sujeito confirma a hipótese 1; ele junta dois números mentalmente e escreve o resultado:

S: “4 e 1 dá cinco.” Sem utilizar materiais de contagem. Parece-nos um ato treinado, pois, como já vimos na intervenção, quando o sujeito está formando novos esquemas, mesmo para pequenas quantidades, ele retorna a contagem termo a termo.

Subtração: 583  
- 398

1 – S: “É 13 tira 8.” Como no início dessa sessão, o sujeito apresentava dúvida quanto ao procedimento de tirar um número maior de um número menor nas unidades, então podemos supor que, neste momento, o sujeito opta por repetir o mesmo processo que usou naquela ocasião, espontaneamente. Ele próprio faz o desagrupamento de 1 dezena para a ordem das unidades, riscando o algarismo 8 das dezenas e colocando o algarismo 7 no lugar.

2 – Para proceder à subtração, o sujeito separa 13 tampinhas contando cada uma delas, vagarosamente, e organizando-as sobre a mesa em fileira. Para retirar as 8 tampinhas, ele começa a contar e ultrapassa a oitava tampinha. Aqui poderíamos supor que houve uma falha na memória de trabalho: ele não armazenou a quantidade que estaria sendo separada das 13 tampinhas. A experimentadora aponta o lapso:

E: “já passou de 8...”. Com a intervenção da experimentadora, o sujeito pára o que estava fazendo e olha para a mesma. Ela reforça novamente:

E: “Você está contando tudo de novo, não tinha que tirar oito?” O sujeito confirma a hipótese da experimentadora de que ele havia “esquecido” o que estava fazendo.

S: “É de tirar, né?”

S retoma a contagem, conta de 1 a 8, retira as 8 tampinhas e conta as restantes até 5, registrando o algarismo na ordem das unidades.

3 – No próximo algarismo da subtração, o sujeito verifica, antes de começar a separar as tampinhas, como ele vai proceder:

S: “7 tira 9, dá?”

E: “7 é maior do que 9?”

S: “Não, fica 17.”

E: “E o 5?”

S: “Fica 4”. O sujeito faz um traço sobre o 5 e escreve 4.

S: “17 tira 9.”

O sujeito pega ao acaso uma quantidade grande de tampinhas (18) e vai contando a medida em que as separa. Perde a conta diversas vezes e desiste. Olha para a experimentadora. Este movimento confirma a nossa hipótese de que a organização espacial interfere na contagem, e mostra também que este esquema de organização ainda está bastante incipiente no sujeito, pois ele não faz uso dele espontaneamente. As várias tentativas de indicam que ele está encontrando dificuldade na totalização da contagem (talvez devido ao número maior de tampinhas). A experimentadora orienta:

E: “Organiza as 17 tampinhas sobre a mesa – coloca uma do lado da outra.”

S conta apontando as tampinhas sem organizá-las, ao contar até 9 retira estas tampinhas e diz 9, fazendo o registro deste algarismo na ordem das dezenas. Esse movimento do sujeito reforça o que dissemos anteriormente sobre a internalização da organização espacial. Ou seja, se o sujeito organiza os materiais de contagem, esta ação influencia na estruturação da própria

ação que se está desenvolvendo, tornando-a mais eficaz, com se fosse um efeito em cadeia. Se o sujeito desenvolve a ação de forma desorganizada esta desorganização também atinge o próprio processo, prejudicando a sua internalização, e paradoxalmente, isto indica uma harmonia no desenvolvimento.

Com foi observado durante a intervenção, um material de contagem que proporcione ao sujeito maior manipulação do mesmo para desenvolver a ação auxilia para que a atividade se desenvolva mais vagarosamente, diminuindo assim a probabilidade de erros. Assim, utilizamos as garrafinhas e as pedrinhas em forma de quadrados como material de apoio para a atividade seguinte de adição e subtração.

No quadro 19 temos a transcrição dessa sessão com uma operação de adição e uma operação de subtração. As garrafinhas simbolizam as ordens da classe das unidades simples e estão etiquetadas com os símbolos U, D, C (unidade, dezena e centena).

Adição: 82  
+73

1 – Primeiro o sujeito coloca 2 pedrinhas e 3 pedrinhas na garrafinha das unidades. Depois tira todas as pedrinhas e conta todas, registrando o 5 na ordem das unidades simples no papel. Podemos inferir que o sujeito compreendeu que no cálculo junta-se unidades com unidades, por isso ele colocou as pedrinhas dentro da mesma garrafinha (unidades). Após a contagem, o sujeito registrou o número na ordem que estava sendo representada pela garrafinha.

2 – O sujeito coloca 8 pedrinhas e 7 pedrinhas sobre a mesa, organiza as pedrinhas em duas fileiras. Contando termo a termo, perfazendo a soma a partir da segunda fileira. O sujeito começa do 7, e conta a partir do 8 até 15, escreve o algarismo (5) na ordem das dezenas e o (1) ocupa o lugar da centena.

3 – O sujeito organiza as pedrinhas antes de fazer a soma e a contagem ocorre adequadamente.

4 – Observamos que o sujeito não fez um agrupamento de base dez, e não utilizou as garrafinhas que representavam as dezenas e as centenas.

Subtração: 324  
-16

S: “Não dá para tirar 6 de 4.”

1 – O sujeito parece compreender o valor posicional, ainda que 6 seja maior que 4, ele afirma que não dá para tirar. Podemos levantar a hipótese que o sujeito esteja começando a perceber que o valor do algarismo não pode ser invertido, colocando sempre o maior como o minuendo. Então, a experimentadora questiona:

E: “Como você vai fazer?” S: “Tirar das dezenas.”

2 – A resposta do sujeito indica que ele compreendeu o processo de transformação por desagrupamento. A seqüência desta intervenção reafirma esta hipótese pois todo o processo é levado a termo, passo a passo (quadro 19), com justificativas orais daquilo que está sendo feito.

3 – O sujeito faz a transformação das dezenas para a unidade, separando 10 pedrinhas para completar 14 unidades. Ele utiliza a garrafinha das dezenas para tirar (1) pedrinha, e retira mais nove pedrinhas de uma reserva que estava à sua disposição, completando sobre a mesa 10 pedrinhas. Como verificamos neste extrato.

E: “E agora?” S: “4 tira 6.”

- E: “Como você vai tirar?” S: “Desagrupa.”  
 E: “Desagrupa o quê?”  
 S: “1 das dezenas.” Retira uma pedrinha da garrafinha das dezenas.  
 E: “Quantas unidades é uma dezena?”  
 S: “10.” Coloca 9 pedrinhas ao lado daquela que ele tirou.

Estas ações espontâneas indicam que o sujeito não está só repetindo uma regra, ele desenvolve a ação e responde às questões da experimentadora prontamente, sem interromper sua atividade.

4 – O sujeito utiliza o recurso de subtrair o 6 do 10, e depois somar o restante (4) à quantidade inicial. Este processo deve ser o utilizado na escola, pois não o usamos durante qualquer momento da intervenção. Entretanto, o sujeito utilizou todo o processo espontaneamente, sem cometer erros.

5 – Ao concluir a conta o sujeito anuncia a diferença como um número inteiro lido por extenso.

S: “Ficou trezentos e oito.”

6 – Podemos verificar através dessa sessão que o material utilizado como apoio para a resolução da operação facilita o processo de contagem e de aplicação do processo de transformar as ordens. Acreditamos que este recurso possibilitou o desempenho de 100% de acerto ao sujeito.

Resumindo, os dados da avaliação pós-intervenção nos indicam que:

1 - O sujeito compara conjuntos: ora utilizando a totalização através da contagem, ora utilizando a totalização através da estimativa visual.

2 - O sujeito possui dificuldade no processo de contagem e esta dificuldade poderia estar associada à organização espacial dos elementos da contagem e à velocidade com que o sujeito procura desenvolver o processo.

3 - A velocidade referida, aparece mais freqüentemente quando o sujeito percebe dificuldade na atividade proposta, o que pode sugerir uma consciência metacognitiva.

4 - O sujeito possui o conceito de número pois utiliza as funções numéricas de cardinalizar e modificar a quantidade utilizando o axioma da adição.

5 - O sujeito utiliza o conceito de número para operar cálculos de adição e subtração, demonstrando uma compreensão incipiente do funcionamento do sistema de numeração decimal.

## 2.4 - Discussão geral

Para facilitar a compreensão do leitor dos tópicos relevantes a esta discussão, compilamos os resumos das avaliações e da intervenção de modo a oferecer uma melhor compreensão do conjunto.

Ressaltamos que neste período o sujeito freqüentava a 3ª série do Ensino Regular sem adaptação curricular e com aprovação por mérito, ou seja, ele obtinha a média exigida para a promoção de uma série para a outra. Esta média é de 50% da menção máxima que pontua as avaliações propostas pela professora. Diante deste fato, os dados obtidos na avaliação tornam-se ainda mais significativos.

Os dados da avaliação nos mostraram que:

1 – O sujeito neste momento “quantifica” até 6 e a partir desta quantidade, ele passa a utilizar o conceito de “muitos”, sem fazer propriamente uma associação entre número e quantidade.

2 – O sujeito não compara conjuntos, e quando ele precisa fazer uma equivalência através da comparação, ele utiliza o pareamento termo a termo.

3 – O sujeito associa “mais que” ao aumento de quantidade e “menos que” à diminuição de quantidade, porém não apresenta ainda, estratégias adequadas à alteração de quantidade com variação de (x) números de elementos para mais ou para menos.

4 – O sujeito utiliza a contagem com o intuito de quantificar, porém não leva a termo, corretamente, a função de cardinalidade numérica através da contagem. Ele apresenta dificuldade em conduzir o processo de contagem por dois motivos principais: ora por omissão de elementos, ora por ampliação da quantidade efetiva, contando mais elementos do que aqueles presentes.

5 – O desempenho do sujeito mostra ações mecanicamente desenvolvidas, sem qualquer indicação de que ele possa descrever por palavras como ou por que está desenvolvendo aquele procedimento.

6 – O sujeito resolveu operações com número baseado em regras aplicadas aos cálculos de adição e subtração, sem demonstrar conhecer o sistema de numeração decimal.

7 – O sujeito não construiu ainda o conceito de número.

Os dados obtidos através da intervenção nos indicaram que:

1 - O sujeito necessita organizar espacialmente os elementos de um conjunto dando um certo distanciamento entre um e outro para quantificá-los, o que diminui a probabilidade de erros nessa ação.

2 - O pensamento lógico do sujeito com SD possui uma vinculação bastante expressiva à percepção visual imediata que ora facilita a quantificação através da estimativa visual de conjuntos com até 6 elementos, ora dificulta a quantificação, pois conjuntos com mais de 6 elementos são percebidos como “muitos” indicando o tamanho do conjunto, e não propriamente a quantidade de elementos do mesmo.

3 - O sujeito não estabelece uma velocidade de contagem que se adeque ao seu procedimento: ora ele é muito veloz e prejudica a totalização, por omissão ou extensão do número de elementos quantificados, ora ele é muito lento e não consegue armazenar a totalização que estava processando na memória de trabalho.

4 – O sujeito armazena melhor na memória os conteúdos que lhe são mostrados em esquemas gráficos de forma contextualizada do que aqueles que são apenas explicados oralmente, ou lidos. Isto pode sugerir que ele possui uma memória visual de trabalho mais bem adaptada do que uma memória auditiva de trabalho.

5 - O sujeito possui algum tipo de associação direta entre o movimento do ato motor e o raciocínio lógico, uma vez que este movimento interfere diretamente em seu processo de contagem e totalização. Em algumas situações o sujeito conta os seus movimentos e não o número de elementos do conjunto que foi retirado através desse movimento. Em outras situações, o movimento realizado com as duas mãos simultaneamente, são contados como apenas um, como se tratasse de um movimento com apenas uma das mãos, em bloco. Parece que a atividade motora se sobrepõe à atividade de contagem.

6 – O descrito no item anterior pode ter relação com outro fato: o sujeito não conta de dois em dois (ver a atividade: utilização espontânea do número nas avaliações).

7 – Nas sessões iniciais da intervenção, o sujeito mostra ter consciência das próprias dificuldades ao alterar suas ações mediante indicações apropriadas da experimentadora a cada situação.

8 – Parece haver uma relação entre a tomada de consciência do sujeito sobre o aumento da complexidade da atividade de contagem proposta e um aumento na sua ansiedade para a realização desta atividade, o que leva a um aumento na sua velocidade, como se o sujeito quisesse finalizá-la o mais rápido possível.

9 - Os dois últimos itens sugerem o desenvolvimento de uma consciência metacognitiva no sujeito com SD. Tanto em relação à atividade desenvolvida, como em relação à sua própria capacidade para realizá-la.

10 – O desempenho do sujeito indica que existe similaridade entre as aquisições dos seus esquemas operatórios e aqueles que são relatados para crianças saudáveis. No entanto, indica também uma diferença na fixação da reestruturação desses esquemas. Parece que a estabilidade dos processos de acomodação e assimilação ocorre muito mais lentamente, e que, se não houver mediação para uma reestruturação, o esquema anteriormente estabilizado volta a ser utilizado, caracterizando o que nos referimos como rigidez mental.

11 – O sujeito possui uma construção de estruturas mentais superiores que se sustenta em um pensamento concreto, por isso a manipulação do material concreto é imprescindível para a formação e reestruturação desses esquemas.

12 – O sujeito demonstra preocupação em responder aquilo que ele acredita que o adulto está solicitando, como se ele se achasse sempre na situação de avaliação. Assim, podemos dizer que ele tem consciência da relação de poder entre ele e a experimentadora.

13 – As ações mecânicas do sujeito vão desaparecendo e sendo substituídas por ações reflexivas: observa-se a passagem das velhas estruturas anteriormente adquiridas para novos esquemas (ver por exemplo: a atividade de totalização de contagem utilizando as garrafinhas e etiquetas).

Os dados da avaliação pós-intervenção nos indicaram que:

1 - O sujeito compara conjuntos, ora utilizando a totalização através da contagem, ora utilizando a totalização através da estimativa visual.

2 - O sujeito possui dificuldade no processo de contagem e esta dificuldade poderia estar associada à organização espacial dos elementos da contagem e à velocidade com que o sujeito procura desenvolver o processo.

3 - A velocidade referida aparece mais frequentemente quando o sujeito percebe dificuldade na atividade proposta, o que pode sugerir uma consciência metacognitiva.

4 - O sujeito possui o conceito de número pois utiliza as funções numéricas de cardinalizar e modificar a quantidade utilizando o axioma da adição.

5 - O sujeito utiliza o conceito de número para operar cálculos de adição e subtração, demonstrando uma compreensão incipiente do funcionamento do sistema de numeração decimal.

Para confeccionar uma colcha de retalhos é necessário que se junte pedacinhos de tecidos que perderam a sua função como parte de um todo e com eles se elabore um novo desenho, com um significado diferente. Esta estrutura que surge irá assumir uma nova função dentro de um universo repleto de outras semelhantes a ela, talvez até com o mesmo desenho, porém nunca exatamente iguais. O que marca a diferença é exatamente o processo de confecção.

Assim como na colcha de retalhos, estamos procurando desenhar um novo panorama do processo de desenvolvimento cognitivo do sujeito com SD. Os “dados” gerados neste estudo poderiam ser vistos como pedacinhos de tecidos: cada dado gerado na interação foi uma parte que se mostrou muito importante para a compreensão do processo. A possibilidade de observar, pouco a pouco, o desenvolvimento de novas estruturas cognitivas na criança com SD, colocou-

nos em posição de analisar não só como elas foram se formando, como também, de constatar como uma intervenção psicopedagógica pode auxiliar na construção das mesmas.

É proclamado pelos professores do Ensino Especial que o sujeito com SD “não aprende matemática: não faz continhas, e não soluciona problemas escritos”. Estas opiniões, em comparação com os dados de nosso estudo, são muito interessantes a serem consideradas para que possamos levantar hipóteses do porquê que essas competências não se desenvolvem na escola, que seria o local mais apropriado para a aquisição das mesmas.

O sujeito com SD possui indubitavelmente um desenvolvimento cognitivo singular, e para utilizar o raciocínio lógico-matemático essas crianças devem construir esquemas, adaptando os mecanismos de assimilação e acomodação à sua forma diferente de ser, mantendo sempre uma seqüência evolutiva harmoniosa.

Em relação à matemática, podemos referir-nos aos números como símbolos importantes na construção das estruturas superiores que representam a mensuração e a modificação de quantidades. Por isso, começamos nossa investigação procurando conhecer como o nosso sujeito estava e se estava, utilizando o número na construção de suas estruturas lógico-matemáticas.

Escolhemos para a coleta desses dados iniciais um instrumento que foi idealizado para ser aplicado em crianças que apresentam dificuldades excepcionais de aprendizagem no domínio da matemática. Ele explora, essencialmente, suas capacidades de conceituação sobre as noções numéricas, mas só exige um domínio de conhecimentos técnicos bastante limitados, apenas pequenas quantidades estão em jogo, e o recurso da escrita foi evitado, bem como uma utilização de fatos numéricos memorizados.

Os dados coletados nesta primeira aplicação nos serviram para comprovar que a escolarização **treina** crianças deficientes mentais com bastante proficiência, de modo que, à primeira vista, toma-se o **treinamento** referente ao número pelo **conceito numérico**, e **decorar regras** e procedimentos de fazer contas por **operar** com número.

Na resposta do *item 01* deste instrumento, o sujeito identificou a quantidade dois e três, e contou até três, contudo, depois foi constatado que ele não possuía o conceito de número. Isso tornou-se evidente nos itens seguintes deste instrumento: além de não quantificar, o sujeito não comparou conjuntos, e não alterou a quantidade dos elementos do conjunto de forma intencional. Portanto, não operou com os números. Como então ele respondia às questões escolares que se referiam a soluções numéricas?

Com base na análise dos dados obtidos durante a nossa intervenção psicopedagógica poderíamos discutir seis questões relacionadas ao conhecimento demonstrado pelo sujeito.

A **primeira questão** seria que o sujeito possuía contagem automática. Esta é uma habilidade que a criança adquire em nossa cultura numerizada, e nos parece que ela pode ser treinada mesmo no sujeito com deficiência mental. Podemos afirmar, além disso, que a contagem mecânica não favorece a construção de estruturas cognitivas lógico-matemáticas, pois o indivíduo não consegue transformar esta contagem mecânica em automação da contagem, em um teorema-em-ato.

Vergnaud (1990) afirma que o desenvolvimento cognitivo possui algumas ações que se automatizam com o tempo, geralmente os teoremas-em-ato. Entretanto, esta automação não impede que o sujeito verifique se a utilização das mesmas é ou não adequada à solução da situação-problema para a qual o teorema-em-ato está sendo aplicado. A partir do momento que isso se torna uma prática para o sujeito, verificar a veracidade do processo, ele está desenvolvendo um conceito-em-ato.

Se a contagem é um processo mecânico, não atende à função de quantificar e não poderia estar sendo utilizada com este intuito para resolução de situações-problemas, por isso o sujeito não completou as tarefas no primeiro instrumento de avaliação.

A **segunda questão** é que além da contagem mecânica, outro fator influenciou na tentativa do sujeito de resolver a situação-problema apresentada através da contagem. A sua percepção visual do tamanho do conjunto também parece ter sido um esquema que interferiu na “quantificação” do mesmo. Esta percepção visual parece em determinado momento sobrepor-se à ação de contar os elementos do conjunto, substituindo o ato de contar pela estimativa visual de “muitos”.

Ao ver uma quantidade grande de elementos a serem quantificados, imediatamente o sujeito respondia ao questionamento de “quantos” com a resposta “muitos”, baseando-se no tamanho do conjunto e não em sua quantidade de elementos.

A **terceira questão** seria o que chamamos de uma rigidez no pensamento, principalmente uma rigidez que ora estabelecida poderia estar interferindo na construção de esquemas operatórios.

O pensamento intuitivo, que baseia-se na percepção, é anterior ao pensamento operatório. E este esquema sensorimotor parece bem estável no nosso sujeito com SD, até rígido em excesso, poderíamos pensar. Na teoria, o esquema sensorimotor reorganiza-se e evolui em complexidade para uma comprovação operatória. Assim é possível substituir um pensamento lógico intuitivo baseado na percepção visual por um pensamento lógico operatório, onde se verifica a veracidade da ação (teorema-em-ato) e conceitua-se o saber-fazer em ação (conceito-em-ato).

Dessa forma, aparentemente o sujeito estava utilizando dois esquemas: um sensorimotor e um operatório, para resolver a mesma situação-problema, “qual tem mais?” ao responder o *item 01* do ECPN, contudo, o que podemos verificar foi que apenas o esquema sensorimotor estava sendo utilizado.

Na verdade, o sujeito não possuía o conceito de número, não operava com números, e não havia um pensamento operatório e sim um treinamento escolar onde os números são utilizados mecanicamente. O pensamento concreto, a percepção visual e uma melhor adaptação da memória visual do sujeito com SD parecem ter favorecido este treinamento. Retomaremos novamente este tópico em nossas considerações finais.

A **quarta questão** é que o sujeito com SD manifestou aquisição das competências sensorimotoras, pré-operatórias e operatórias em idade mais avançada do que as crianças normais, entretanto, na mesma seqüência invariante. O diferente é que a evolução não se verifica de um esquema para o outro, de forma seqüencial imediata, ou seja, a utilização de um esquema sensorimotor por um longo período sem um estímulo específico para a reorganização desse esquema poderia torná-lo inflexível e rígido.

A **quinta questão** é que na atividade com blocos lógicos, verificou-se que o sujeito com SD não demonstrou a competência de fazer inclusão de classes, e esta aquisição, na teoria, é anterior a operar com quantidades numéricas.

Durante a intervenção, verificamos que os conceitos básicos de cor, forma, tamanho e espessura estavam em transição entre o pré-operatório e o operatório, pois o sujeito não demonstrava a competência de inclusão de classes, segundo estes critérios. Por outro lado, verificou-se que a percepção visual de cor e forma, por exemplo, sobrepujava outras percepções ainda não construídas como conceito para o aluno, por exemplo a percepção de tamanho e espessura.

O sujeito demonstrou construir durante a intervenção um esquema que propiciava a identificação correta segundo os critérios de cor e forma, entretanto, verificou-se também que a união destes dois conceitos, com a competência de contar que estava sendo colocada em evidência, interferia no processo incipiente de contagem.

Poderíamos dizer que os esquemas conceituais de cor e forma estavam desenvolvendo-se transitando entre o pensamento pré-operatório e operatório, e que a competência de contar

não fora sequer desenvolvida, e, sim, que uma contagem mecânica fora treinada. Portanto, nos parece incompatível que um esquema operatório possa ser assimilado a uma ação mecânica, ou vice-versa, de modo a se “acomodarem” estruturando um novo esquema. Por isso, foi necessário que se desenvolvesse o esquema de contagem com a função numérica de quantificar para que o sujeito com SD pudesse contar os blocos lógicos empregando os critérios de cor e forma.

Os três esquemas, conceito de cor, de forma e o contar, estariam pelo menos sendo desenvolvidos dentro de um nível de construção do pensamento, onde juntos poderiam estar se reorganizando e solucionando problemas. Talvez isso: “unir várias idéias dentro de um mesmo nível de construção do pensamento” seja um auxílio válido para a formação de uma nova estrutura, principalmente se uma delas estiver sendo usada de forma instável, como a função numérica aqui citada.

E finalmente, a **sexta questão** a ser levantada para discussão seria que o sujeito demonstrou receio em questionar a experimentadora ou ocupar-lhe o papel mesmo quando lhe foi dada esta oportunidade. O treinamento escolar nos parece limitante, ao ponto do sujeito colocar-se na posição passiva de “seguir o comando” do mediador, sempre.

Acreditamos que a deficiência mental já limita um pouco a criatividade do sujeito pela sua dificuldade em abstrair. A escola, por sua vez, não propicia o desenvolvimento desse potencial criativo ao simplificar o máximo as atividades propostas ao sujeito DM e, até, ao impedir o desenvolvimento do seu pensamento lógico-matemático, com exercícios do tipo siga o modelô, retirando-lhe a oportunidade de desenvolver estratégias.

Vamos então retomar a nossa proposta de situar o foco desta pesquisa em dois eixos principais como defendidos por Fávero (2002): primeiro, considerar o desenvolvimento do sujeito com SD e as peculiaridades deste desenvolvimento. Segundo, centrar as investigações sobre a aquisição dos conceitos lógico-matemáticos, tendo por método de observação o próprio procedimento de intervenção psicopedagógica, o que significa considerar a atividade mediada.

Como implicação desta proposta, Fávero (2002) defende três tarefas distintas e articuladas:

- 1) uma avaliação das competências matemáticas do sujeito e de suas dificuldades;
- 2) a sistematização de cada uma das sessões, em termos de objetivos e descrição das atividades propostas;
- 3) uma análise minuciosa das atividades para cada sessão, explicitando a seqüência da ações do sujeito, o significado destas ações em relação às suas aquisições de estruturas conceituais e o tipo de mediação estabelecida entre a experimentadora e o sujeito.

Por sua vez, estas tarefas desembocam, ainda segundo Fávero (2002), em dois aspectos essenciais para o processo de intervenção:

- a) A intervenção necessita de um planejamento com base nas competências conceituais identificadas no sujeito e não no treinamento escolar para responder tarefas.
- b) Cada sessão de intervenção deve levar em consideração os dados obtidos na sessão anterior e também devem conter uma motivação real para que o sujeito se empenhe na tarefa.

A interseção dessas duas atividades implica, portanto, segundo essa autora, a sistematização do trabalho de intervenção e de pesquisa.

A partir dessa articulação, tornou-se possível o estabelecimento das conclusões referidas e relacionadas na primeira parte desta discussão, bem como, apontar outros fatores que foram de suma importância para o desenvolvimento do método, a saber:

- A interação entre a experimentadora e o sujeito não esteve limitada a trocas de conhecimentos formais ou a coleta de dados, mas, sim, desenvolveu-se através de uma proposta lúdica onde a contagem e quantificação faziam parte do esquema da brincadeira.

Este fator foi primordial para que nos fosse possível transitar pela aquisição de conhecimento matemático sem necessariamente tornar a tarefa exaustiva. E, mesmo dessa forma, a ansiedade demonstrada pelo sujeito em acertar as propostas, e o desejo da experimentadora que ele desenvolvesse as competências lógico-matemáticas, traduzem um possível grau da pressão real que esta criança deve receber no ambiente escolar.

Vale ressaltar ainda que, uma vez assumida a proposta de Fávero (2002), há implicações para a experimentadora advindas da proposta de avaliação constante da intervenção. Isto é, a mediadora deve observar e analisar sempre sua própria postura diante da situação que está sendo proposta ao sujeito. Existe uma relação de “detenção do poder” que deve ser minimizada na interação, tanto quanto possível, de modo a permitir que o sujeito sintá-se livre para cometer erros, pois é a partir dos seus erros que novos objetivos serão traçados para uma atividade seguinte.

- Os materiais utilizados na intervenção também devem ter sua importância ressaltada nesta discussão. Um fator facilitador da interação foi a manipulação de materiais recicláveis e brinquedos, possibilitando ao sujeito criar situações ou demonstrar familiaridade com as tarefas. Contar carrinhos, construir casas e garagens, colocar quantidades de pedrinhas em garrafinhas etiquetadas com algarismos, mostrou-se mais eficaz do que armar e efetuar continhas ou ler e solucionar problemas escritos. Assim como aproximou mais o conhecimento matemático de situações que despertaram o interesse infantil.

Concluindo, nos foi possível também através desse procedimento de intervenção, como defendido por Fávero (2002), fundamentar e avaliar o progresso de nosso atendimento através de uma combinação sistemática entre desenvolver competências para minimizar as dificuldades e redescobrir novas formas de aplicar as competências desenvolvidas, ampliando-as.

Até aqui estivemos discutindo algumas possibilidades vislumbradas acerca do processo de construção de estruturas cognitivas no sujeito SD, e de como o nosso procedimento de pesquisa possibilitou a construção destes esquemas. Agora fica mais fácil pontuarmos algumas características das estruturas relacionadas especificamente à contagem verificadas durante o nosso processo de intervenção:

- As competências relacionadas à contagem foram sendo desenvolvidas, passo a passo e suas aquisições foram sendo extremamente instáveis.

- A velocidade da ação interferiu no processo de contagem. Foi necessário que utilizássemos um artifício, considerando nossa própria aprendizagem durante as sessões, para desacelerar esta velocidade, como a utilização das pedrinhas e garrafinhas.

- O sujeito com SD teve seu esquema de contagem alterado pela organização espacial do material a ser quantificado. Este é um dos aspectos que merece, de fato, maior aprofundamento em pesquisas futuras.

- Se o pensamento lógico-matemático estiver sendo utilizado somente associado com ações treinadas, poderá haver interferência na reorganização, formação de novos esquemas e evolução do nível de pensamento.

- A percepção que o sujeito desenvolveu com relação a seus próprios erros, afetou o seu modo global de solucionar situações-problema. Ou seja, acreditamos que através do desenvolvimento de um pensamento metacognitivo foi possível ao sujeito com SD refletir acerca de sua própria competência para solucionar situações-problema e investir em seus próprios recursos cognitivos.

- O desenvolvimento dessa metacognição pode ter propiciado ao sujeito uma tomada de consciência do modo inverídico como vinha solucionando as situações-problema que lhe

estavam sendo apresentadas. Assim, pode haver também, por parte do sujeito, uma busca de novos caminhos para obter uma solução correta.

Defender a formação de um pensamento metacognitivo em um sujeito com SD implica em rever os conceitos atuais relativos ao seu desenvolvimento cognitivo, pois a metacognição trata-se de um raciocínio amplo e abstrato. Este pensamento não fica preso ao conceito em questão, vai além, implica na reflexão do sujeito acerca de si mesmo: em sua própria competência em compreender e aplicar o conceito que se está construindo.

Finalmente, sublinhamos uma característica relacionada a operações numéricas, verificada durante o nosso processo de intervenção: ainda que não tenhamos oferecido ao sujeito com SD problemas escritos para serem solucionados, podemos observar através da resolução de cálculos de adição e de subtração que a solução das operações foi encontrada através de um procedimento procedural. Isto é, o sujeito aprendeu a fazer, fazendo. Então, podemos enfatizar que o conceito de número possui relação direta com operar quantidades, alterando-as para mais ou para menos (utilização de operações de adição e subtração).

Vergnaud (1990) defende que a resolução de problemas de adição e subtração, através da contagem, é eminentemente procedural, contudo, trata-se de uma resolução, que se refere a um teorema-em-ato. Conseqüentemente, este procedimento ao ser aplicado acertadamente pelo sujeito, tornou-se um procedimento declarativo, um conceito-em-ato. Verificar se estes conceitos foram sendo ou não aplicados corretamente, tornou possível ao sujeito um pensamento reflexivo acerca de suas ações, por isso acreditamos que ele tenha desenvolvido um pensamento metacognitivo.

## 2.5 - Considerações finais

A história nos relata inúmeros fatos que se repetem na humanidade, passam-se os anos e permanecem os atos. Desde seu ingresso na escola a pessoa deficiente tem sido vista como um encargo social que requer uma atitude assistencialista. Será que alguém necessitado de assistência pode desenvolver projetos? Traçar metas? Perseguir objetivos?

Se a pessoa com Síndrome de Down desvincular-se desse “assistencialismo genético” talvez possa exercer a sua cidadania de direito e de fato. Assim sendo, pode ser que a Educação Especial comece a trabalhar o cidadão do futuro desde a Educação Infantil: para que ele adquira conhecimento, e não somente treinando-o para ser socialmente aceitável.

Quando o “adquirir conhecimento” passar a ser uma base para o exercício da cidadania, não mais estaremos treinando crianças com SD para executarem uma tarefa mecanizada e em série. Ser-lhes-á possível desenvolver todo o seu potencial de inteligência para que possam traçar objetivos, planejar tarefas e regozijar-se de trabalhar de modo independente. Este seria um novo viés da Educação Especial: construir conhecimento direcionado à inserção social, propiciando o pensamento individual e, logicamente, incitando o questionamento.

Algumas características da criança com SD citadas em nossa discussão, o pensamento concreto, uma melhor adaptação da memória visual e uma vinculação do pensamento à percepção visual imediata, poderiam ser melhor aproveitadas na aquisição do conhecimento formal na escola.

Os conteúdos programáticos iniciais de matemática na Educação Infantil, como, por exemplo, a seqüência numérica até dez, pode ser aparentemente transmitido com 100% de êxito, utilizando-se o recurso da memorização, sem que se esqueça conhecido estigma: “o aluno SD não tem memória, você diz uma coisa agora e cinco minutos depois ele já esqueceu.” Concordamos com este pensamento quando empregado unicamente referindo-se a fixar na memória e evocar da memória um conteúdo, este processo é falho na criança com SD.

Vimos na teoria que uma deficiência desencadeia uma adaptação. A utilização do pareamento termo a termo e a estimativa visual são recursos acessíveis para o sujeito com SD. Talvez sejam, até, adaptações que favorecem um treinamento baseado no pareamento e resoluções mecânicas de situações-problema.

Esta estratégia de treinamento propicia-lhe uma falsa aquisição de conhecimento.

O que nos parece é que estes esquemas cognitivos primários empregados pelo sujeito com SD são reforçados dia-a-dia como recurso na aprendizagem escolar. A chamada fixação de conteúdos que utilizam métodos que favorecem a memorização através de recurso visual e o pareamento de estímulos, posteriormente são difíceis de serem rompidos, tornando o pensamento concreto rígido e inflexível.

Um exemplo disso o treinamento escolar foi um recurso repetidamente utilizado pelo nosso sujeito. Ao “quantificar” pequenas quantidades no início da intervenção ele não utilizava a estimativa visual e sim a comparação termo a termo, reforçando a totalização, com os dedos, um, dois, três.

A partir do três ficava difícil ao sujeito utilizar o pareamento e sobrepunha-se a função adaptada da percepção visual. Assim, esta mesma adaptação tornava-se uma limitação, pois percebendo o tamanho do conjunto e não podendo “quantificar” por meio de comparação termo a termo, com o apóio dos dedos, grandes quantidades passam a ser “muitos” como uma resposta mecânica.

Ao dizermos que esta função é mal utilizada pedagogicamente, estamos supondo uma situação hipotética de continuidade do atendimento escolar, que muitas vezes chega a ser interrompido. Ao verificar que o aluno “desenvolveu” a contagem mecânica até dez, por exemplo, o professor prossegue no desenvolvimento do conteúdo propondo uma representação

dos números através de algarismos, (por exemplo, associação percepto-visual), ou uma representação das quantidades através de figuras, (por exemplo associando número e quantidade, também percepto-visual). E o desenvolvimento do conteúdo de matemática assim prossegue, com o treinamento baseado na percepção visual.

O sujeito com SD vai “aprendendo” matemática até que necessite realmente “operar” com as quantidades. Então, ele passa a “não aprender”, porque não construiu o conceito de número. Ou ainda, o sujeito segue o período escolar utilizando recursos cognitivos primários que servirão aos objetivos iniciais da numerização, causando a falsa certeza de que ele “opera” com números, sem que este conceito tenha de fato sido desenvolvido.

As afirmações acima foram ilustradas em nossa intervenção psicopedagógica, pois a cada novo esquema operatório desenvolvido o sujeito empregava novas estratégias abandonando o pensamento intuitivo e verificando a veracidade do esquema utilizado para resolução daquela nova situação proposta.

Observou-se também a instabilidade na reestruturação desses novos esquemas. Salim (2001) cita que a criança com paralisia cerebral evolui em suas aquisições, usando a expressão popular “dando dois passos para frente, e um para trás”.

Acontece o mesmo processo na criança com SD. Ela começa a aprender e depois... começa de novo, e começa de novo... e começa... e, somente bastante tempo depois, passa a utilizar de forma instável seus novos esquemas, até que posteriormente, eles se tornem um sistema operatório estável.

A aprendizagem contínua observada nas crianças sadias não se repete no mesmo ritmo na criança com SD. Surge assim a crença: “o aluno SD não tem memória, você diz uma coisa agora e cinco minutos depois ele já esqueceu.” Na verdade, sua construção é elevadamente lenta e sempre volta às estruturas rigidamente adquiridas como ponto de partida, até que, finalmente, as estruturas se modificam através da utilização espontânea de novas estratégias.

Podemos afirmar que se o atendimento educacional ao sujeito com SD não for oferecido com o intuito de desenvolver estruturas cognitivas, o aluno as desenvolve apesar disso, até onde lhe foi oportunizado. Entretanto, a estrutura estabelecida vai se enrijecendo, seja qual for o nível em que ela se tenha estruturado referimo-nos a este fenômeno como rigidez mental.

Desse modo, a primeira estrutura estabelecida volta sempre como primeiro referencial de procedimento do sujeito diante de uma situação-problema que possua qualquer elemento de estrutura semelhante à da situação treinada (por exemplo quantificar), e ainda que não seja a solução adequada ao problema explorado, o sujeito não o percebe.

Não gostaria que fôssemos mal interpretadas e que o leitor pensasse que estamos afirmando que as estruturas construídas tornam-se imutáveis. Ao contrário, estamos defendendo que as estruturas cognitivas são construídas, flexíveis e podem ser reestruturadas com a mediação adequada. Entretanto, elas podem também tornar-se rígidas se o processo de construção não for continuado, utilizando-se sempre os mesmos exercícios, proporcionado ao sujeito com SD apenas a utilização de regras e treinamento. Este procedimento estaria utilizando o potencial adaptativo da criança com SD contra a aprendizagem, e não a favor dela.

Nossa experiência clínica com o sujeito com SD vem nos ensinando muito sobre estas pessoas especiais. O desenvolvimento cognitivo dessas crianças modifica-as em sua totalidade, ocorrendo uma radical mudança com relação ao comportamento pacato que tanto lhes é atribuído.

Durante esta pesquisa, a nossa intenção sempre foi considerar o desenvolvimento do sujeito com SD e centrar as investigações na aquisição do pensamento lógico-matemático, tendo por método de investigação a própria intervenção psicopedagógica. Nós nos surpreendemos ao verificar que “desenvolver o hábito de pensar” implica em “possibilitar a construção de questionamentos”. O nosso sujeito começou a questionar os objetivos de sua própria educação

“eu tenho que fazer para quê?”, e também passou a perceber e a discutir sua própria condição de ser diferente. “Você sabia que eu sou diferente?”, “você sabia que eu sou Síndrome de Down?”

Dessa forma, verificamos que desenvolver esquemas cognitivos lógico-matemáticos implica numa amplitude que transcende os conceitos matemáticos. O desenvolvimento de uma metacognição proporciona uma expansão de questionamentos que vai além do atendimento puramente pedagógico; Proporcionou ao nosso sujeito enxergar sua própria diferença, aplicando em si comparação, classificação e inclusão de categoria.

Seguindo as proposições de Fávero (2002), sublinhamos dois aspectos que tornam pertinente a proposta desta pesquisa:

- a) Ela se presta como método de pesquisa para obtenção de dados sobre o desenvolvimento das competências matemáticas, alcançando a amplitude e profundidade de um estudo de caso.
- b) Ela se presta à avaliação das intervenções psicopedagógicas, pois exigem a sistematização na análise das sessões, de modo a diferenciar os conceitos desenvolvidos daqueles apenas utilizados mecanicamente.
- c) Ela fornece subsídios para a orientação do professor que atua junto ao sujeito com SD.

Considerando-se que na avaliação inicial o sujeito com SD não operava com números e que, ao final, através de uma mediação psicopedagógica, ele não só desenvolveu o conceito de número, mas também a competência de operá-los, retomamos a questão inicial do Chapeleiro Louco de Carrol Lewis (1932): “saber mesmo e pensar que sabe, não é a mesma coisa...”.

É possível, sim, desenvolver estruturas cognitivas lógico-matemáticas na criança com SD. Entretanto, é necessário que o profissional que está mediando esta aquisição, não apenas **pense** que sabe o que está fazendo. É preciso que ele **saiba mesmo** o que está fazendo e o **como fazer**. Por isso, estamos defendendo a idéia de um trabalho sistematizado que vincule intervenção e pesquisa, articulando os dados obtidos de modo qualitativo e quantitativo, como procedimento de investigação.

Com isso, os psicopedagogos poderão evoluir na construção de seus esquemas de atendimento ao sujeito com SD, atingindo um processo que seja declarativo e não apenas procedural. Acreditamos que mesmo iniciando algumas sessões como teoremas-em-ato, terminemos por desenvolvê-las, conscientemente, com o auxílio da nossa metacognição, e, assim como foi possível ao sujeito com SD, faremos uma tomada de consciência de nossas ações psicopedagógicas tornando-as verdadeiros conceitos-em-ato.

## Referências

- Anais do II Congresso Brasileiro e Primeiro Encontro Latino-Americano Sobre Síndrome de Down. “Da Segregação à Integração” um processo para a construção da cidadania. 4 - 7 jun 1997, Brasília, DF.
- Artigue, M.; Gras, R; Laborde, C. & Tavignot, P. (1994).(Eds.) *Vingt ans de didactique des mathématiques en France*. Grenoble, La Pensée Sauvage.
- Bayle, N. (1969). *The Bayle Scales of Infant Development*. New York: Academic Press.
- Berger, J. (1995). Interactions between parents and their infants with Down syndrome. Em D. Cicchetti e M. Beeghly (Orgs.), *Children with Down syndrome: a developmental perspective*.(pp. 29-62). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bloch, S. B. B. (1997). O processo de produção textual de uma jovem com síndrome de down: explorando novos espaços discursivos. (Tese de doutoramento) Instituto de Psicologia, UNB.
- Branco, A.U. & Valsiner, J. (1999). A questão do método na Psicologia do desenvolvimento: uma perspectiva co-constitutivista. Em Guzzo, R.S.L.(Org.), *Psicologia Escolar: LDB e educação hoje*. (pp.23-39).Campinas: Alínea.
- Bronfenbrenner, U. (1979). Context of child-rearing. *American Psychologist*, 34, 844-850.
- Bryant, P. (1995). Children and Arithmetic. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 36, ( 1), pp. 3-32.
- Buckley, S. (1995). Teaching Children With Down Syndrome to Read and Write. Em L. Nadel e D. Rosenthal (Orgs.), *Down Syndrome : Living and Learning in the Community*, New York, Wiley-Liss, pp. 158-169.
- Cader, F. A. A. A. & Fávero, M. H.(2000). A mediação semiótica no processo de alfabetização dos surdos. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 6,(1),pp. 117-131.
- Carroll, L. (1832, 1898 – 1979). *Alice no País das Maravilhas*. SP, Ed. Nacional, Brasília: INL
- Castorina, J. A. (1996). O debate Piaget-Vygotsky : a busca de um critério para a sua avaliação. Em *Piaget e Vygotsky: novas contribuições para debate*. Editora Ática, SP, 3ª ed., 8 – 50.
- Cicchetti, D. & Beeghly, M. (1995). An organizational approach to the study of Down syndrome: contributions to an integrative theory of development. Em: D. Cicchetti e M. Beeghly (Orgs.) *Children with Down syndrome: a developmental perspective*.(pp. 29-62). Cambridge: Cambridge University Press.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics Counts*. Report of the Committee of Inquiry into the Training of Mathematics in Schools. London: HMSO.
- Crnic, K. A., Friedrich, W. N., & Greenberg, M. T. (1983). Adaptation of families with mentally retarded children: A model of stress, coping, and family ecology. *American Journal of Mental Deficiency*, 88, 125-138.
- Cunha, N. H. S (1997). O desenvolvimento do pensamento lógico. *Anais do II Congresso Brasileiro e Primeiro Encontro Latino-Americano Sobre Síndrome de Down*. 4 a 7 junho, Brasília, DF, p. 149
- Cunningham, C. & MaArthur K. (1981). Hearing loss and treatment in young Down's syndrome children. *Child: Care, health and development*, 7, 357-374.
- Cutrona, C. E. & Troutman, B. R. (1986). Social support, infant temperament, and parenting self-efficacy: A mediational model of postpartum depression. *Child Development*, 57, 1507 – 1518.
- Dunst, C. J. (1982). Early intervention, social support, and institutional avoidance. Paper presented at the annual meeting of the Southeastern American Association on Mental Deficiency, Louisville, KY.

- Dunst, C. J. (1985). Rethinking early intervention. *Analysis and Intervention in Development Disabilities*, 5, 115-201.
- Dunst, C. J. (1995). *Sensorimotor development of infants with Down syndrome*. Em: D. Cicchetti e M. Beeghly (Orgs.) *Children with Down syndrome: a developmental perspective*, p. 180 - 230. Cambridge: Cambridge University Press.
- Fávero, M. H. (1994). O valor socio-cultural dos objetos e a natureza sócio-cultural das ações humanas: a mediação exercida pelo meio escolar no desenvolvimento e na construção do conhecimento. *Anais do II Congresso Nacional de Psicologia Escolar*, julho, 58-61.
- Fávero, M. H. (setembro, 2002). “A aquisição da matemática e a intervenção psicopedagógica”. Simpósio: deficientes uma articulação entre a teoria e a prática. Em: *I Congresso Brasileiro, Psicologia: Ciência e Profissão*. Setembro, US, São Paulo.
- Fávero, M. H. & Soares Carneiro, M. T. (2002). Iniciação escolar e a notação numérica: Uma questão para o estudo da desenvolvimento adulto. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, jan-abr, 18, (1), p. 43-50.
- Federação Brasileira das Associações de Síndrome de Down. (2000) *Síndrome de Down no Brasil: caminhando para o terceiro milênio*. Brasília, DF.
- Feuerstein, R. (1978). L' attitude active modifiante envers les difficultés d'apprentissage par l'intégration et l'innovation, *Conferência em memória do Dr. Sam Rabinovitch*, Association québécoise pour les enfants avec troubles d'apprentissage. Montréal, março.
- Filho, R. A. P. (1997). Características e cuidados com a saúde: o pediatra nas particularidades da Síndrome de down. *Anais do II Congresso Brasileiro e I Encontro Latino-Americano sobre Síndrome de Down*, junho, p. 16-20, Brasília, DF.
- Ford, D. H. e Lerner, R. M. (1992). *Desenvolmental systems theory: An integrative approach*. Londres: Sage Publications.
- Ganiban, J., Wagner, S. & Cicchetti, D. (1995). Temperament and Down syndrome. Em D. Cicchetti, e M. Beeghly, (Orgs. ). *Children with Down syndrome: a developmental perspective*. (pp. 63-100). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gelman, R. & Cohen, M. (1988) Qualitative differences in the way Down syndrome and normal children solve a novel counting problem. Em Nadel L. (org.). *The Psychology of Down Syndrome*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Gelman, R. & Gallistel, C. R. (1978). *The children understanding of number*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ginsburg, H. P. (1983) *The development fo mathematical thinking*. New York: Academic Press.
- Ginsburg, H. P. & Russel , R. L. (1983). Social class and racial influences on early mathematical thinking . *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 46 (6, serial nº 193).
- Gravemeijer, K (1997). Commentary Solving Word Problemas: A case of Modelling ? *Learning and Instruction*, 7, (4), pp. 389-397.
- Greco, P. (1962). Quantité et quotité: novellers chercheurs sur la correspondance terme-à-terme et la conservation des ensembles. In Greco, P e Morf, A. (eds): *Structures Numériques laélémentaires: Etudes d' épistémologie génétique*, 13, p. 35-52. Paris: Press Universiteires de France.
- Green, B. (1997). Modelling Reality in Mathematics Classrooms: the case of Word Problems. *Learning and Instruction*, 7, (4), pp. 293-307.
- Green, J. M., Dennis, J. & Bennets, L. A. (1989). Attention disorder in a group young Down syndrome. *Jornal of Mental Deficiency Research*, 33, 105-122.

- Greene, K. (1987). Involving parents in teaching reading: A project with nine children with Down' syndrome. *Mental Handicap*, 15, 112-115.
- Groupe CIMETE, (1995). *Compétences et incompétences en arithmétique. Une aide au diagnostic et à l'action pédagogique particulièrement destinée aux enfants affectés de difficultés sévères d'apprentissage*. ANAE, hors série, 58-63. Tradução Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Helena Fávero (IP/UNB).
- Hatano, G. (1997), Commentary: Cost and Benefit of Modeling Activity. *Learning and Instruction*, 7,(4),pp. 383-387.
- Hoddapp, R. M. & Zigler, E. (1995). Applying the developmental perspective to individuals with Down syndrome. Em D. Cincchetti, e M. Beeghly, (Orgs. ). *Children with Down syndrome: a developmental perspective*.pp.1-28, Cambridge: Cambridge University Press.
- Klein, A. & Starkey, P. (1988). Universals in the development of early arithmetic cognition. In: G. B. Saxe & M. Gearhart (Eds). *Children's mathematics*. New Directions for Child Development, 41 (p. 5-26); (W. Damon, series editor). San Francisco: Jossey-Bass.
- Larere, C. (1994). Compétences numériques chez des enfants infirmes moteurs cérébraux handicapés de la parole. Em M. Artigue, R. Gras, C.Laborde, P.Tavignot (Eds) *Vingt ans de didactique des mathématiques en France. Hommage a Guy Brousseau et Gerard Vergnaud*. Paris: La pensée sauvage, Editions. Tradução Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Maria Helena Fávero (IP/UNB).
- Mantoan, M. T. E. (1987). Educação de deficientes mentais – O itinerário de uma experiência. (Dissertação de Mestrado). Campinas, SP, Faculdade de Educação, UNICAMP.
- Mantoan, M. T. E. (1991). 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 doutoramento). Campinas, SP, Faculdade de Educação, UNICAMP.
- Martí, E. (1996). Mechanisms of internalisation and externalisation of knowledge in Piaget's and Vygotsky's theories. Em Tryphon A. , Vonèche J. (Eds), *Piaget – Vygotsky, The Social Genesis of Thought* .pp. 57-83, Psychology Press.
- Martí, E. (1990). La perspectiva piagetiana de los años 70 y 80: De las estructuras al funcionamiento. *Anuario de Psicología*, 44, 19-45.
- McKenzie, S & Hulme, C. (1987). Memory span development in Down's syndrome, severely subnormal and normal subjects. *Cognition Neuropsychology*; 4, 303-319.
- Meljac, C. (1976). *Décrire, Agir et compazer*. Paris: PUF (traduzido pela professora Dra. Maria Helena Fávero, IP/UNB).
- Meyers, L. (1988). Using computers to teach children with Down's syndrome spoken and written language skills. Em L. Nadel (org.), *The Psychobiology of Down's Syndrome*. New York. NDSS.
- Moon, J. M. A. & Pennington, B. F. (2002). Research on the Neuropsychology of Down syndrome, University of Denver. NET Disponível em: <<http://www.ndss.org/research/researchhtm#neuropsychology>> .
- Moro, M. L F. M. (1998). Aprendizagem construtivista da adição/subtração e interações sociais - O percurso de três parceiros. Tese para o concurso de professor titular de Psicologia da Educação do Departamento de Teoria e Fundamentos da Educação, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba
- Molina, S. E. (1997). A Estrutura cognitiva e o pensamento lógico-matemático na criança com síndrome de down: um enfoque desde a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade. *Anais do II Congresso Brasileiro e Primeiro Encontro Latino-Americano Sobre Síndrome de Down*. 4-7, junho, Brasília, DF, p. 150.

- Murray, H. A. & Kluckhohn, C. (1950). *Personality in nature, society, and culture*. New York: Knopf.
- Nadel, L. (1996). Learning, memory and neural function in Down's syndrome. Em J. Rondal, J. Perera, L. Nadel e Comblaim A. (Orgs.), *Down's syndrome: psychological, psychobiological, and socio-educational perspectives* (pp.21-42) California: Singular Publishing Group. Inc.
- Nunes, T. & Bryant, P. (1997) *Crianças Fazendo Matemática*. Porto Alegre, Artes Médicas.
- Pauor, J. L. (1988). Retard mental et aides cognitives. Em J. P. Caverni et alii. *Psychologie Cognitive: modèles et méthodes et méthodes*. Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble.
- Pauor, J. L. (1980). *Construction et fonctionnement des structures opératoires concrètes chez l'enfant débile mental: apport des expériences d'apprentissage et d'induction opératoires*. (tese). Université de Provence.
- Piaget, J.(1965), *The Child's Conception to Number*, New York: Norton.
- Piaget, J.(1967a). La construction du nombre naturel. Em J. Piaget (Ed.) *Logique et connaissance scientifique*. Paris: Gallimard.
- Piaget, J.(1967b). *Biología y conocimiento*. Madrid : Siglo Veintiuno.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child*. New York: Basic Books.
- Piaget J. & Szeminska, (1975). *A gênese do número na criança*, Ed. Zahar, Rio de Janeiro. 1ª publicação 1962.
- Piaget, J. (1977). *A tomada de consciência*, São Paulo, Melhoramentos, Ed. Universidade de São Paulo, Rio de Janeiro.
- Piaget, J. (1978). *A Formação do Símbolo na Criança*, Ed. Zahar, Rio de Janeiro. 1ª publicação 1964.
- Piaget, J. (1979). *A construção do Real na Criança*, Ed. Zahar, Rio de Janeiro. 1ª publicação 1965.
- Piaget, J. (1987). *O nascimento da Inteligência na Criança*. Ed. Guanabara S. A., Rio de Janeiro, RJ, 4ª ed. 1ª publicação 1966.
- Piaget, J. & Garcia, R. (1983). *Psicogênese e História das Ciências*, Lisboa: Publicações Dom Quixote
- Piaget, J & Inhelder, B. (1982) *La psychology de l'enfant*. Paris: PUF, 10ª ed, 20-25. Tradução Profª Drª Maria Helena Fávero (IP/UNB).
- Pueschel, S. M. & Sustrova (1996). Visual and auditory perception in children with Down's syndrome. Em J. Rondal, J. Perera, L. Nadel e A. Comblaim (Orgs.), *Down's syndrome: Psychological, psychobiological, and socio-educational perspectives*, pp. 53-64. California: Singular Publishing Group. Inc.
- Reursser, K. & Stebler, R. (1997). Every Word Problem Has a Solution – The Social Rationality of Mathematical Modeling in Schools. *Learning and Instruction*, 7, (4), pp. 309-327.
- Rondal, J. A (1993). Down's syndrome. Em D. Bishop e K. Mogford (Orgs.) *Language development in exceptional circumstances* (pp. 165-176). Hillsdale: Laurence Erlbaum.
- Rogers, R. T. & Coleman, M. (1994). *Atención médica en el síndrome de Down, un planteamiento de medicina preventiva*. Barcelona: Fundació Catalana Síndrome de Down.
- Salim, C. M. R. (2001). *Iniciação à Matemática e a Paralisia Cerebral: Um Estudo de Caso Sobre a Aquisição da Lógica do Sistema Numérico*. (Tese de Doutorado), Brasília, DF, Instituto de Psicologia – UNB.
- Salim, C. M. R. e Fávero, M. H. (2001). Análise Cognitiva da *Paralisia Cerebral: Uso da análise qualitativa do WISC*. Universitas: Psicologia 2, (2)

- Saxe, G. B. & Posner, J. (1983). The development of numerical cognition: Cross cultural perspectives. In: H. Ginsburg (Ed.). *The development of mathematical thinking* (p. 291-317). New York: Academic Press.
- Simon, T. J. (1995). Do Infants understand simple arithmetic? A replication of Wynn (1992). Em: *Cognitive Development*, 10, 253-269.
- Simon, T. J. (1997). Reconceptualizing the Origins of number knowledge: A “Non-Numerical” Account. Em: *Cognitive Development*, 12, 349-372.
- Simon, T. J. (1998). Computational evidence for the foundations of numerical competence. Em: *Developmental Science*, 1, (1), 71-78.
- Simon, T. J. (1999). The foundations of numerical thinking in a brain without numbers. Em: *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 253-269.
- Sinha, C. (1988). Evolution and development, the phylocultural complex. Em: *Language and representation*. New York University Press, 77-110.
- Spelke, E. & Dehaene, S. (1999) Biological foundations of numerical thinking. Em: *Trends in Cognitive Sciences*, 3, (10), 365.
- Starkey, P. (1992). The early development of numerical reasoning. Em: *Cognition*, 43, 93-126.
- Starkey, P. & Gelman, R. (1982). *The development of addition and subtraction abilities prior to formal schooling in arithmetic*. Em: T. P. Carpenter, J. M. Moser & T. A. Romberg (Eds.), *Addition and subtraction: A cognitive perspective*. (p 99-115). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Taveira, R. M. T (1995). *Privação auditiva precoce em crianças portadoras da síndrome de down e suas implicações para o desenvolvimento da linguagem*. (Dissertação de mestrado), Brasília, DF, Instituto de Psicologia- UNB.
- Tristão, R. M. & Feitosa, M. A. G. (1998). Linguagem na Síndrome de Down. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 14, 127-137.
- Tristão, R. M. & Feitosa, M. A. G. (2000). Percepção auditiva e implicações para o desenvolvimento global e de linguagem em crianças com síndrome de down. *Arquivos Brasileiros de Psicologia, Processos Sensoriais: Visão, Audição e Tato*, 52, (2), 118 – 142.
- Tristão, R. M. (2001). Percepção da fala em crianças com síndrome de down no primeiro ano de vida. (Tese de doutoramento), Brasília, DF, Instituto de Psicologia – UNB.
- Tunes, E.; Araújo, F. O. S.; Cores, C. I.; Flores, E. P.; Melo, W. A. A.; Quinteiro, R. S.; Rabelo, G. M.; Ribeiro, T. M.; Rossi, T. M. F.; Sallorenzo, L. H.; Silva, E. G. ; Souza, C. B. A.; Tacca, M. C. V. R.; Tavarres, C. M. M. S.; Yamane, A. M. (1997). A Síndrome de Down e o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático. *Anais do II Congresso Brasileiro e Primeiro Encontro Latino-Americano Sobre Síndrome de Down*. 4-7, junho, Brasília, DF, p. 149
- Uzgiris, I. C. & Hunt, J. McV. (1975). *Assessment in infancy: Ordinal scales of psychological development*. Urbana: University of Illinois Press.
- Vergnaud, G. (1985-1991). *El Niño, las Matemáticas y la Realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria*. México: Editorial Trillas.
- Vergnaud, G. (1986). *Piaget y la Didáctica: Algunas ideas fundamentales de Piaget en torno a la didáctica*. *Perspectivas*, XXVI, (1), marzo, 196-207.
- Vergnaud, G. (1988). *Theoretical frameworks and empirical facts in the psychology of mathematics education*. *Annals of ICME VI*, Budapest, July 27- August 3-1988.
- Vergnaud, G. (1990). *Psychologie du développement et didactique des mathématiques. Un exemple: les structures additives*. *Petit x*, 22, 51-69.
- Vergnaud, G. (1991). *L'appropriation du concept de nombre: un processus de longue haleine*. Em J. Bideau; C. Meljac et JP Fisher (édts.) *Les chemins du nombre*. Lille, France: Presses Universitaires de Lille, p.p. 271-282. Traduzido pela Profª. Dra. Maria Helena Fávero (IP/UnB).

- Vygotsky, L. S. (1987). The Problem of Mental Retardation -A Tentative Working Hypothesis,(artigo produzido com base no material discutido por todos os presentes na – Union Conference on the Scientific Creativity of L. S. Vygotsky and Modern Psychology- Moscou, 1981). *Soviet Psychology*, 01,(26), 78-86. 1ª Publicação em 1935.
- Vygotsky, L. S. (1995) Fundamentos de Defectologia. Obras Completas, vol 5. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1ª edição em 1983.
- Vygotsky, L. S. (1991) *A Formação Social da Mente*. (Coletânea de ensaios). São Paulo, Martins Fontes.
- Wagner, S.; Ganiban, J. & Cichetti, D. (1995).Attention, memory, and perception in infantis with Down syndrome: a review and commentary. Em D. Cicchetti e M. Beeghly (Orgs.), *Chindren with Down syndrome: a developmental perspective*.(pp.147-230). Cambridge: Cambridge University Press.
- Wallace, D. B. (1989). Studying The Individual: The Case Study Method and Other Genres. *Archives de Psychologie*, 57, 69-90.
- Wallon, H. (1963). Les étapes de la personnalité chez l enfant. *Enfance*, Número spécial, Janvier-avril, p. 73-78. Traduzido pela professora Drª Maria Helena Fávero, IP, UNB.
- Wallon, H. (1989). *As Origens do Pensamento na Criança*, Ed. Manole, São Paulo.
- Wertsch, J. V. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wishart, J. (1996). Learning in young children with Down's syndrome: Developmental trends. Em J. Rondal, J. Perera, L. Nadel e Comblaim A.(Orgs.), *Down's syndrome: psychological, psychobiological, and socio-educational perspectives* (pp. 81–98) California: Singular Publishing Group.
- Wyndhamn, J. & Säljö, R. (1997). Word Problemas and Mathematical Reasoning – A Study of Children's Mastery of Reference and Meaning in Textual Realities. *Learning and Instruction*, 7, (4), pp. 361-382.
- Yoshida, H.; Verschaffel L. & Corte, E. de (1997). Realistic considerations in Solving Problematic Word Problems: do Japanese and Belgian Children Have the Same Difficulties ? *Learning and Instruction*, 7, (4), pp. 329-338.
- Zigler, E. (1969). Desenvolvimental versus differences theories of mental retardation and the problem of motivation. *American Journal of Mental Deficiency*, 73, 536-556.
- Zigler, E. & Balla, D. (1982). *Mental Retardation: The developmental difference controversy*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.