

Júlia Rodolpho de Oliveira Louro

**APRENDIZAGEM COGNITIVA E MULTIPLICAÇÃO
DE PROCEDIMENTOS POSSÍVEIS**

**Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Educação
1993**

APRENDIZAGEM COGNITIVA E MULTIPLICAÇÃO
DE PROCEDIMENTOS POSSÍVEIS

Júlia Rodolpho de Oliveira Louro 933

*Este exemplar corresponde à redação final da
Dissertação defendida por Júlia Rodolpho de
Oliveira Louro e aprovada pela comissão jul-
gadora em 30 de agosto de 1993.*

Data: 30/08/1993.....
Assinatura: *Júlia*.....

Dissertação apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação na Área de concentração: Psicologia Educacional. À comissão julgadora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação do Prof. Dr. Fermino Fernandes [Sisto. X

Comissao Julgadora:

.....
.....
.....

Agradecimentos

Este trabalho é resultado de um percurso onde muitas pessoas participaram direta ou indiretamente, as quais eu gostaria de agradecer lembrando que toda construção necessita da colaboração de muitos, por conseguinte esta traz consigo um pouco de cada um.

Em especial ao professor Fermino Fernandes Sisto que com paciência, sabedoria e dedicação orientou-me desde o início desta jornada;

Às professoras Lucila Diehl Tolaine Fini e Maria Tereza Costa Coelho de Souza que, no exame de qualificação, prestaram contribuições pertinentes à melhoria deste trabalho;

À minha mãe que sempre me deu todo o apoio, mesmo a distância;

Aos professores, funcionários e colegas do programa de Pós-graduação pela amizade e convívio;

À CAPES pelo apoio financeiro;

À Ivone Repetti e aos demais professores e funcionários da Creche Juventude Católica de Marília pela disponibilidade e atenção durante o período da coleta de dados;

Ao meu primo Augusto pela amizade, apoio e encorajamento desde o início;

À querida Naidés que tornou agradável a revisão deste estudo; à Lia por seus valiosos conselhos e, finalmente às crianças que se deixaram entrevistar.

O convívio com estas, durante o período da coleta de dados, permitiu-me

perceber que cada criança constitui-se num campo de possibilidades quando estas são propiciadas pelo meio.

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo verificar a abertura de co-possíveis em crianças submetidas a um processo de intervenção por meio do conflito cognitivo. Neste sentido, procurou-se verificar se a aprendizagem cognitiva da noção de conservação de massa altera o mecanismo de equilíbrio interna provocando o aparecimento do co-possível dedutível.

Para este propósito o estudo se desenvolveu em dois momentos. No primeiro, retomaram-se alguns aspectos teóricos fundamentais da teoria piagetiana, enfocando-se a evolução dos possíveis na criança. No segundo, procedeu-se empiricamente, trabalhando-se com vinte e oito crianças de quatro a seis anos de idade, as quais foram pré-testadas em duas provas piagetinas: conservação de massa e as posições possíveis de três dados sobre um suporte. Seis sujeitos foram designados para o grupo-controle e onze para o grupo experimental, o qual foi submetido ao processo de intervenção. O pós-teste imediato ocorreu um dia após o processo de intervenção e o pós-teste retardado, quinze dias após o primeiro.

Os resultados da pesquisa demonstram que a maioria das crianças pré-operatórias do grupo experimental adquiriu o conceito de conservação de massa e que esta aquisição influenciou a abertura do co-possível dedutível.

Sumário

1	A Cognição – Produto da Interação Entre o Organismo e o Meio	1
1.1	As etapas do possível e seu processo de evolução	13
1.2	A evolução dos possíveis e sua relação com as operações concretas . .	18
2	Delineamento do Estudo	29
2.1	Posição do problema	41
2.2	Sujeitos experimentais	43
2.3	Provas piagetianas	45
2.3.1	Prova de conservação de massa	45
2.3.2	Critérios de classificação	46
2.3.3	Prova – As posições possíveis de três dados sobre um suporte .	48
2.3.4	Material e forma de aplicação	49
2.3.5	Critérios de classificação	50
2.4	Processo de intervenção	52
2.5	Pós-testes	54
3	Resultados	55
3.1	Conservação de massa	57
3.1.1	Grupo experimental	57
3.1.2	Grupo controle	61
3.1.3	Comparação dos resultados dos grupos experimental e controle	61
3.2	As posições possíveis de três dados sobre um suporte	62
3.2.1	Grupo experimental	63
3.2.2	Grupo controle	65
3.2.3	Comparação dos resultados dos grupos experimental e controle	66
4	Conclusão	68
4.1	Considerações finais	75
5	Referências Bibliográficas	80

CAPÍTULO I

1 A Cognição – Produto da Interação Entre o Organismo e o Meio

Jean Piaget, atualmente o mais difundido teórico que se interessou pelo processo de aquisição do conhecimento, utilizou o termo “Epistemologia Genética” por entender que esse processo não é proveniente somente do meio externo como afirmam os empiristas, nem tampouco do indivíduo isolado, mas de uma interação entre o organismo e o meio.

A teoria empirista acredita que a única fonte do conhecimento humano é a experiência e não há nada a priori na razão, ou seja, o indivíduo é visto como totalmente passivo ao meio, e todas as suas aquisições, inclusive as abstratas, procedem da experiência (Hessen, 1973). Isto é, o indivíduo é encarado como uma folha de papel em branco onde todos os conceitos são escritos pela experiência. Neste sentido, Piaget afirma que o empirista entende o conhecimento como uma espécie de cópia dos objetos; uma cópia funcional, o que ele refuta dizendo:

“O conhecimento não se trata jamais de uma cópia. Ele é sempre uma assimilação, isto é, uma interpretação feita através da integração do objeto às estruturas anteriores do sujeito”. (Piaget, 1977, p.2).

Esta concepção epistêmica opõe-se também ao inativismo. Este admite a existência de idéias ou princípios independentes da experiência; etimologicamente falando, inativismo significa aquilo que é congênito, isto é, é gerado no indivíduo durante a vida fetal. Os princípios do inativismo têm sua origem no apriorismo de Kant, que concebe o conhecimento como independentes da experiência, onde a

ênfase está no sujeito e não no objeto (Hessen, 1973).

Entretanto, o genoma (ou o sistema de ADN) não é capaz de introduzir ordem por si só, este se organiza mediante um processo de equilibração entre o organismo e o meio, ou entre o sujeito e o objeto (Piaget, 1976).

Considerando a “herança genética” do indivíduo, isto é, sua capacidade de assimilar aspectos do meio, Piaget ressalta que a ação do indivíduo não é ação em um sentido único, e, por isto mesmo, interação. Desta forma, tanto o empirismo, como o inatismo reduzem-se a extremos e não explicam as novidades produzidas pelo sujeito na sua interação com o objeto.

Em função disto, Piaget afirma ser um construtivista:

... “isto é, eu penso que o conhecimento é um processo contínuo de construção de novas estruturas, decorrente da interação do sujeito com o real; ele não é pré-formado; há criatividade contínua. Gostaria, pois, de mostrar que o conhecimento não é pré-formado, nem nos objetos, nem no sujeito, mas existe sempre uma auto-regulação e, por conseguinte, construção e reconstrução” (Piaget, 1977, p.2).

O conhecimento ao qual Piaget se refere é aquele que o indivíduo organiza, estrutura e explica a partir de sua experiência, ou seja, o conhecimento provém da vivência do indivíduo que é a sua ação sobre o objeto do conhecimento e a imersão deste num sistema de relações.

Para explicar o desenvolvimento cognitivo, Piaget utilizou o mecanismo da equilibração, que conduz a estados de equilíbrio qualitativamente diferentes permeado por desequilíbrios e reequilibrações. Os equilíbrios que provocam o desenvolvimento cognitivo consistem em formações novas e melhores, pois o sistema é capaz de

modificar-se para adequar-se ao meio. O sistema cognitivo assemelha-se ao biológico quanto à sua característica cíclica de sistema fechado e, ao mesmo tempo, aberto quanto às trocas com o meio. Entretanto, o sistema biológico não consegue elaborar formas sem conteúdo exógeno e o cognitivo sim, produzindo formas, a partir do pensar sobre o pensar (Sisto, 1992).

As perturbações externas (elementos do meio) exercem forças contrárias no sistema cognitivo, que por sua vez é impulsionado a compensá-las, reorganizando-se e reestruturando-se.

Piaget explica o modo como ocorre esta equilibração através do processo de regulação que consiste de modo geral, em reações do organismo diante de perturbações externas (Piaget, 1976). As perturbações externas distinguem-se em dois grandes grupos: as resistências do objeto, que ocasionam fracassos ou erros e as lacunas que significam a ausência de condições necessárias para a conclusão de uma ação.

Quando as perturbações externas engendram regulações, estas produzem compensações que consistem em ações de sentido contrário cuja tendência é anular ou neutralizar o efeito provocado pela perturbação externa. O produto final destas ações serão as operações inversas e/ou recíprocas, responsáveis pela reversibilidade das operações lógico-matemáticas (Piaget, 1976).

Interessado no progresso cognitivo, Piaget (1976) analisa o “como” e o “porquê” das equilibrações e reequilibrações demonstrando que o desenvolvimento, na sua totalidade, constitui um sistema de auto-organização.

Através do mecanismo de regulação, Piaget explica o como do processo de equilibração e dentro do objetivo de aprofundar a questão do porquê, ele acentua a abertura de novos possíveis.

Neste sentido ele enfoca a lógica interna do indivíduo discriminando sua coerência em dois sentidos diferentes: coerência interna das idéias dentro de um sistema já construído e coerência com relação ao que surge de inesperado na experiência nova de cada dia. Isto é, as perturbações externas que introduzem incoerências no sujeito, conduzem a reorganizações que são efetivamente inovadoras (Inhelder, 1977).

Uma perturbação é neutralizada e incorporada parcialmente no sistema produzindo um deslocamento de equilíbrio e finalmente integrada completamente a título de variação interna no sistema. O porquê do progresso cognitivo justifica-se na medida em que as perturbações exteriores são integradas no sistema interno a título de variações intrínsecas dedutíveis, o que revela a existência de um sujeito ativo que não se limita a registrar, mas procura assimilar, coordenar, reconstruir, etc. É nesta direção que Piaget prossegue sua investigação buscando soluções, na construção de novos possíveis (Inhelder, 1977).

Este aspecto dinâmico do progresso cognitivo contraposto ao inatismo e ao empirismo, adquire uma força ainda maior quando analisado na perspectiva dos possíveis. Isto porque tanto a idéia de que o conhecimento seja predeterminado, quanto adquirido exclusivamente pela experiência tornam-se ineficazes para explicar as novidades cognitivas. A multiplicação dos procedimentos possíveis durante o desenvolvimento revela um processo de construção interna que não pode ser visto, mas pode ser percebido pelos resultados que apresenta, sendo que estes não foram ensinados nem tampouco herdados.

Como resultado de detalhados estudos teóricos e experimentais desenvolvidos por Piaget e seus colaboradores, temos um desenvolvimento que está subdividido em estágios. Cada um possui suas características próprias, sendo que um provém do outro; um estágio B encontra-se pré-formado num estágio A, mas nele houve uma construção que o difere de A. Assim, Piaget caracteriza o desenvolvimento

em períodos sensório-motor, pré-operacional, operações concretas e operações formais, por entender que o comportamento humano não pode ser compreendido fora do aspecto evolutivo. Centrando-se no problema epistemológico, Piaget defende o construtivismo através da equilibração progressiva como veremos adiante. Entretanto ele crê que seu melhor argumento contra a predeterminação ou o empirismo está na formação dos possíveis, que é resultado de uma construção do sujeito em interação com as propriedades do objeto (Piaget, 1985, p.7).

As atividades do sujeito determinam a abertura de possíveis cada vez mais numerosos. Do mesmo modo que ocorre uma evolução no comportamento humano revelando um progresso qualitativo, Piaget (1985) observou um progresso semelhante nos procedimentos possíveis em crianças de quatro a doze anos de idade. Estabelece uma relação entre a abertura de possíveis e o progresso cognitivo que se dá na medida em que aspectos do meio são assimilados pelas estruturas cognitivas e estas efetuam uma acomodação aos mesmos. Isto porque as estruturas assimilativas são dinâmicas e estão sempre se ampliando para aspectos novos do meio. Cada aspecto novo do meio que é assimilado modifica a estrutura num certo grau e esta modificação torna possível outras modificações. Este aspecto dinâmico das estruturas de acordo com Piaget (1988) faz com que o sistema de significados esteja sempre se reorganizando.

Neste contexto, Piaget enfatiza o interesse epistemológico que há na produção de novidades, ou seja, na abertura dos possíveis, por ser esta não o resultado de uma assimilação do meio, mas o produto de uma construção interna, que não foi ensinado e, sim, descoberto pelo próprio sujeito em ação.

É verdade que um possível precede ao outro, mas eles não são inatos no indivíduo e isto pode ser justificado de duas formas: uma lógica e outra psicológica.

A lógica é que não pode haver um conjunto de todos os possíveis e cada um deles pode determinar outros formando, assim, um todo imprevisível. Podemos ilus-

trar isto observando uma criança que se vê diante de um obstáculo impedindo-a de alcançar o seu objetivo; seu comportamento consistirá de tentativas que, do ponto de vista do observador, poderão ser interpretadas como “erros” por não solucionarem o problema. Contudo, de acordo com Piaget estas tentativas são “erros construtivos”, porque desencadeiam um processo de raciocínio lógico provocando a abertura de novos possíveis, ampliando assim, seu conjunto de possibilidades. Assim, um erro passa a ser mais produtivo do que um sucesso imediato, pois a partir dele ela tentará novos meios, ou seja, novas soluções para o seu intento. Com relação a isto pode-se citar o exemplo das crianças no nível inicial do experimento “Construção de objetos com hastes e bolinhas de massa” (Piaget, 1985), que diante do objetivo que lhes fôra proposto – elevar as bolinhas o mais alto possível do chão – preferiram mudar de projetos. Diante de seus fracassos iniciais elas desistiram do seu objetivo mudando de projeto. Em contrapartida, as crianças do nível seguinte também fracassam a princípio, mas buscam correções mantendo o objetivo proposto. Isto revela a crença de um possível sucesso e que um fracasso pode suscitar a busca de soluções.

O que existe então é um possível em movimento que é essencialmente invenção e criação. Por isso não pode haver um conjunto delimitado de possíveis sendo que cada indivíduo reage de uma maneira diferente frente a um obstáculo, tendo suas próprias soluções ou possibilidades.

Já a psicológica é que o desenvolvimento quantitativo das crianças é bastante observável, o que demonstra a formação progressiva dos possíveis, ou seja, fica evidente neste desenvolvimento qualitativo que estas soluções não podem estar pré-determinadas no sujeito, mas são desencadeadas mediante situações conflitivas. Na perspectiva do observador, o possível é muito amplo, mas do ponto de vista do sujeito este vai se engendrando conforme suas ações. A este respeito Piaget e seus colaboradores Mayer e Levy (1985) afirmam:

...“o que produz os possíveis não é a escolha percebida pelo observador, o que seria circular ou tautológico, uma vez que se apóia em possíveis preexistentes, mais sim, a tomada de consciência gradual do fato de que há escolha; em outras palavras, o nascimento desta escolha no espírito do sujeito é que engendra os possíveis como “poderia (ou teria podido) ser outro”. Em outros termos, a escolha implica os possíveis para o sujeito que já os conhece, mas a escolha os produz, quando nasce no curso das ações: e se alguém levanta a objeção de que, do ponto de vista lógico, há circularidade entre a escolha e os possíveis, responderemos que, do ponto de vista psicológico, estes não são senão estados e aqueles atividades, o que é mais explicativo no que concerne à produção de possíveis” (Piaget, 1985 p. 102).

Quando Piaget diz que se a escolha fosse aquela percebida pelo observador seria circular ou tautológico, ele quer dizer que, na verdade, o sujeito da ação está fazendo escolhas por determinados procedimentos. Contudo não são as percebidas que geram os possíveis, senão o sujeito faria sempre as mesmas coisas de formas diferentes. A formação de possíveis dá-se a partir de escolhas que o sujeito faz no momento em que está agindo sobre os objetos mediante o contexto e as suas próprias limitações.

Para analisar a abertura dos possíveis Piaget classificou os experimentos em quatro conjuntos: 1) possível em combinações livres das ações ou hipóteses do sujeito; 2) possível em combinações livres e após sob condições; 3) possível com otimizações; 4) construções possíveis de formas geométricas.

Com o objetivo de esclarecer o que ocorre a nível dos possíveis, Piaget identifica três tipos de esquemas: os presentativos, os de procedimentos e os operatórios. Os presentativos dizem respeito aos caracteres simultâneos dos objetos que se conservam em caso de composição. Estes esquemas foram assim chamados porque

incluem as primeiras impressões sensório-motoras que o indivíduo adquire na relação sujeito \times objeto. São os esquemas presentes, pois precedem qualquer representação. Os esquemas de procedimento são os meios orientados para um fim e estão ligados ao seu contexto, por isso não necessariamente se conservam, mas são transferidos de um contexto para outros mais difíceis. E, por último, os esquemas operatórios são a síntese dos dois precedentes, ou seja, uma operação ocorre num determinado momento consistindo num procedimento enquanto ato temporal, porém a mesma operação contém em si estruturas de leis que revelam características de um esquema presentativo.

Os esquemas presentativos consistem em formas recursivas (meios, recursos), para a resolução de problemas e podem se destacar de seu contexto inicial, sendo determinados pelas aquisições anteriores. Os esquemas de procedimento são meios orientados para um fim, ou seja, formas precursivas nas quais o sujeito não utiliza recursos aleatórios para o seu objetivo, mas somente efetuará ações que permitirão a realização do mesmo.

Assim, os esquemas e estruturas estáveis que servem para compreender o real formam o sistema presentativo e os processos de mobilidade contínua, que visam sempre obter êxito e satisfazer as necessidades, compõem o sistema de procedimentos. Estes dois grandes sistemas cognitivos estão juntos no indivíduo complementando-se mutuamente, sendo que o primeiro caracteriza o sujeito epistêmico e o segundo o sujeito psicológico. Os sucessos do sistema de procedimentos implicam em progressos do sistema presentativo, pois o sistema presentativo é alterado quando o sujeito executa ações ou procedimentos para a resolução de um problema. A formação de um possível decorre da utilização do sistema de procedimentos e quando esta se dá, o novo conhecimento adquirido passa a fazer parte do sistema estrutural.

O sujeito psicológico exerce poderes sobre o sujeito epistêmico organizando-o e limitando-o também o que atribui um caráter particular a cada indivíduo. Na tentativa de obtenção da satisfação de suas necessidades, o sujeito psicológico é movido pela afetividade, a qual Piaget define como “a força energética do comportamento”, (p.80, 1988). De fato, Piaget considera as reações cognitivas e as pessoais emocionais como interdependentes em seu funcionamento. Quando o organismo em interação com o meio busca a satisfação de suas necessidades básicas por meio de suas ações, um processo cognitivo é engendrado e órgãos e estruturas são criadas pelo próprio funcionamento. Surge, então, uma necessidade intrínseca destas estruturas cognitivas se perpetuarem, uma vez geradas pelo seu funcionamento.

Os esquemas cognitivos gerados precisam ser alimentados através das assimilações e acomodações, sendo a sua principal característica, a repetição. Portanto, temos que o que motiva o organismo cognoscente não são os estímulos externos, nem as necessidades físicas, mas a necessidade de conhecer, gerada pela atividade intelectual e assimilativa.

Assim como na cognição, a vida afetiva também requer uma adaptação constante, uma vez que os sentimentos expressam os interesses das ações que a inteligência proporcionou.

Para interpretar a gênese dos possíveis é necessário entender as limitações das quais o sujeito precisa se liberar, devido a uma indiferenciação inicial entre o real, o possível e o necessário. Isto porque o real existe tal como ele é, mas, inicialmente, o sujeito só pode percebê-lo mediante sua capacidade de assimilação.

Para que o sujeito possa interpretar a realidade que o cerca de modo coerente, um processo gradativo de diferenciação entre o real, o possível e o necessário deve ocorrer, porque, a princípio, o real prevalece sobre o possível e o necessário, investido de um caráter necessário e obrigatório. Isto é, todo indivíduo

possui limitações, as quais Piaget denomina de “pseudonecessidades” ou “pseudo-impossibilidades” (1985, p. 9). Estas não são exclusivas da criança. Elas acompanham o indivíduo adulto em todas as etapas de vida com o pode ser observado ao longo da História, através de explicações errôneas ou incompletas que o homem deu diante de fenômenos, cujos mecanismos eram-lhe desconhecidos. A teoria geocêntrica, a geometria necessariamente euclidiana, ou a necessidade da álgebra ser acumulativa, são exemplos de pseudonecessidades que foram eliminadas através de estudos e pesquisas que resultaram em revoluções científicas.

Assim, todas as vezes que surgiram novidades científicas deste gênero, estas foram consideradas anomalias, pois provocaram uma desorientação na própria ciência, a qual se viu obrigada a fazer investigações sobre fatos que contradiziam os pressupostos tidos como verdadeiros até então. Um processo semelhante ocorre nas crianças quando em presença de fatos ou argumentos que contradizem aquilo que elas consideram ser verdadeiro. Este desequilíbrio as impulsionará a buscar novas soluções.

Obviamente, as pseudonecessidades ocorrem nas crianças com muito mais intensidade. As pseudonecessidades diminuem na medida em que ocorrem vitórias sobre as resistências do real. Contudo, o real perceptível se modifica, pois a nossa capacidade de interpretação da realidade aumenta mediante a coordenação entre o possível e o necessário. O possível expressa o grau de liberdade de procedimentos e se refere aos aspectos que podem ser modificados da realidade; aquilo que está ao alcance do homem como combinações, arranjos, etc. E o necessário consiste no fechamento de suas composições. Piaget coloca que no nível III do possível, que é quando se dá a formação do co-possível qualquer e ilimitado, ocorre o término (relativo) da diferenciação e integração do possível com o necessário (1985, p.134). Mas se o real consiste naquilo que a criança consegue assimilar dele, é necessário considerar ainda que tanto o sujeito epistêmico como o sujeito psicológico fazem

parte deste real. Assim, o possível e o necessário, que são atividades do sujeito, tornam o real mais enriquecido na medida em que ocorre uma interação entre eles.

Em outras palavras, pode-se dizer que o real engloba o sujeito como objeto físico-químico devido à biologia, do mesmo modo que o sujeito, através de suas ações que desencadeiam coordenações lógicas e necessárias, abstrai do real as matemáticas; na medida em que o sujeito aumenta sua capacidade dedutiva, o real torna-se cada vez mais objetivo.

O sujeito é capaz de assimilar o real de forma cada vez mais enriquecida graças à coordenação que há entre as suas produções internas que são: o possível e o necessário.

Isto ocorre de forma geral devido à equilibração entre a assimilação e a acomodação. A atividade inteligente é um processo ativo e organizado de assimilação do novo ao velho e de acomodação do velho ao novo. A assimilação e a acomodação são as duas faces da adaptação, que juntamente com a organização constituem-se nas propriedades básicas e irredutíveis do funcionamento cognitivo.

Estas características ocorrem em todos os organismos e definem a essência do funcionamento intelectual, portanto, a essência da inteligência. Seu funcionamento nos organismos pode ser percebido pelo fato de que todo ser vivo deve se adaptar ao meio em que está e, para isso, ele possui propriedades de organização que lhe permitem esta adaptação. O funcionamento intelectual é um prolongamento especial do funcionamento biológico. O elo de ligação entre a biologia e a inteligência está justamente nos processos de organização e adaptação. A adaptação ocorre na relação do organismo com o meio, pois nesta, o organismo sofre modificações adaptando-se ao objeto de tal maneira que os intercâmbios posteriores são intensificados.

A assimilação subordina o meio ambiente ao organismo, isto é, o organismo não assimila o meio como ele é, mas somente os aspectos que não necessitam de grandes acomodações e que as assimilações passadas o prepararam para assimilar. Por outro lado, a acomodação submete o organismo ao meio, o que dá às invariantes um caráter antagônico.

As estruturas cognitivas em contacto com um novo objeto modificam-se à medida que se acomodam a este e se generalizam.

Esta generalização também se dá a nível de possíveis, pois sempre que a criança se depara com um objeto desconhecido ela revela dificuldades em manipular um material que suas estruturas cognitivas ainda não assimilaram. No entanto, na medida em que ocorre uma mobilização de esquemas assimilativos permitindo uma interação entre o sujeito e o objeto, as potencialidades deste material são assimiladas e um processo acomodativo se inicia. Assim, os esquemas de procedimentos também são transferidos de um objeto para outro permitindo uma “experimentação” do sujeito com os diversos materiais que lhe são apresentados, sendo que, cada um lhe proporciona novas informações que vão sendo acumuladas e transferidas. Por exemplo, alguns objetos podem ser cortados, sobrepostos, entortados, outros devem ser pesados, medidos, etc, mas tudo dentro de um contexto e objetivo específicos.

As estruturas cognitivas não apenas generalizam-se mas diferenciam-se também¹. Contudo, o organismo só pode assimilar as potencialidades do objeto que foram incorporadas ao seu sistema atual de significados, ou seja, o real só se torna conhecido na medida em que pode ser assimilado e portanto, interpretado pelo sujeito.

¹Além da capacidade de generalização e diferenciação os esquemas de procedimento multiplicam-se, promovendo uma melhoria qualitativa e quantitativa que deverá conduzir o sistema cognitivo a efetuar uma nova acomodação, como veremos mais tarde.

1.1 As etapas do possível e seu processo de evolução

O possível decorre das vitórias obtidas sobre um real pseudonecessário e este processo depende de uma equilibração. Por outro lado, os possíveis abertos pelos sistemas de procedimento possuem uma mobilidade contínua efetuando ainda transferências, o que lhes permite atuar diretamente no processo de reequilibração. Isto porque os possíveis, com sua mobilidade, manifestam os poderes do sujeito antes mesmo de sua atualização.

Piaget levanta duas hipóteses acerca dos possíveis: a primeira é a de que eles evoluem de acordo com a idade e a segunda é a de que eles precedem as estruturas operatórias.

Quanto à primeira, esta foi verificada em vários experimentos que, do ponto de vista estrutural, permitiram-lhe destacar quatro etapas: 1. o possível engendrado gradualmente através de sucessões analógicas; 2. o co-possível concreto onde diversos possíveis a serem atualizados são simultaneamente antecipados; 3. o co-possível abstrato onde as atualizações são exemplos de muitos outros concebíveis; e 4. o co-possível “qualquer” em número ilimitado.

Quanto ao seu funcionamento, os possíveis caracterizam-se como: 1. possível hipotético que é a mistura de ensaios e erros, ou seja, o sujeito admite uma melhoria possível no seu projeto em mente se algumas mudanças forem efetuadas, embora ele ainda não saiba quais são. 2. o possível atualizável que ocorre depois de selecionados em função dos resultados obtidos ou dos esquemas presentativos anteriormente organizados; 3. o possível dedutível devido a variações intrínsecas, isto é, o sujeito efetua abstrações reflexivas mediante as variações por ele observadas, ocasionando, assim, as antecipações; 4. o possível exigível que é quando o indivíduo acredita realizáveis novas construções, mas sem ainda encontrar os procedimentos

adequados.

Em cada um dos experimentos foi colocada uma situação às crianças envolvendo materiais diferentes como carrinhos, palitos, bolinhas de massa, etc., onde as situações-problemas foram propostas. Pode-se então perceber que houve uma crescente abertura para os possíveis, conforme as idades iam aumentando. De uma forma geral, os comportamentos puderam ser classificados em três níveis.

O nível I corresponde ao possível analógico que é engendrado gradualmente por meio de sucessões analógicas, isto é, o sujeito executa procedimentos similares, com poucas diferenças e sem objetivos ou projetos em mente. O nível II, na grande maioria dos experimentos, está subdividido em co-possível concreto e co-possível abstrato. O co-possível foi assim denominado por se constituir de possibilidades simultâneas que são antecipadas pelo sujeito. A noção de co-possíveis implica na equivalência das possibilidades enquanto “possíveis” onde tanto poderia ser uma opção como outra que já tenha sido antecipada. Neste sentido os co-possíveis concretos são pouco numerosos, mas todos atualizáveis e os abstratos são bem mais numerosos, mas não infinitos, sendo que destes apenas alguns são anunciados pelo sujeito.

O último nível do possível é o qualquer que representa um número ilimitado de possibilidades que não são feitas empiricamente, porque infinitas.

Estes níveis serão detalhados a seguir:

Nível I – Neste nível ocorrem processos analógicos que combinam pequenas diferenças com semelhanças. Em alguns experimentos este nível se divide em subnível IA e subnível IB abrangendo a idade entre quatro e seis anos aproximadamente. Aqui ocorrem os possíveis analógicos sucessivos. Um exemplo de comportamento que se enquadra neste nível é quando as crianças mais novas no experimento

“os trajetos possíveis de um carro” não conseguem se recordar dos trajetos anteriores, porque estes não foram planejados, mas feitos aleatoriamente. Da mesma forma, no experimento “construção de objetos com hastes e bolinhas de massa” (p. 84) as crianças do nível IA ignoram os fracassos fazendo uma construção após outra e mudando rapidamente de projetos ao se depararem com a primeira dificuldade, pois uma melhoria no mesmo implicaria uma acomodação. E como ainda não ocorreu uma assimilação presentativa, é mais fácil mudar de projetos do que imaginar variações sem modelos já atualizados. Se um novo procedimento é encontrado mais rapidamente, pode-se dizer que houve uma atividade orientada dos instrumentos de reequilíbrio. Um outro exemplo deste subnível é o de uma criança de cinco anos e nove meses em “As formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida” que admitiu poder haver outras possibilidades na cor de fundo da caixa apresentada, “mas somente duas” disse ele (Piaget, 1985, p. 31). Este é um início de diferenciação, pois a pseudonecessidade existente, ou seja, a necessidade de que a parte de trás da caixa deve ser da mesma cor que as demais, começa a se chocar com uma outra possibilidade: a dela ser de outra cor. Isto parece ser algo muito simples mas, para que a criança a admita, é necessário um processo, que Piaget descreve em termos dialéticos:

“a tese seria a necessidade A, a antítese sua negação A' e a síntese a reunião de A e A' em uma classe B de múltiplas possibilidades (Piaget, 1985, p. 31).

Este início de diferenciação gera um processo de reequilíbrio na abertura para novos possíveis e esta abertura se prende à natureza de transferência de procedimentos.

Os procedimentos bem sucedidos ou ainda outros análogos a estes, passam a ser transferidos para novas ações. Uma vez acrescentados as transferências permanecem abertas e atraem-se umas às outras. Uma transferência provoca outras

formando assim “famílias” de aberturas e de possíveis.

As sucessões analógicas consistem em mudanças aleatórias que ignoram os fracassos, porque ainda não existe um projeto em mente. Contudo, no nível IB do experimento “Construção de objetos com hastes e bolinhas de massa” os progressos atingidos consistem na transferência de meios empregados a novas construções e também na utilização de novos meios, mas, sobretudo, na coordenação de duas espécies de meios em sínteses novas. Este último revela um mecanismo superior ao das sucessões analógicas, porque nele ocorrem escolhas sucessivas que são orientadas em função dos fracassos obtidos e de fato os sujeitos não mudam de procedimento diante dos fracassos, mas tentam melhorá-lo.

Nível II – (De sete a dez anos aproximadamente) neste nível, começa a haver uma diferenciação entre o real, o possível e o necessário. A partir das transferências de procedimentos iniciais do nível anterior, surgem as “famílias” onde procedimentos semelhantes se agrupam. Aqui ocorre a constituição dos co-possíveis que no subnível IIA são concretos e pouco numerosos e no subnível IIB tornam-se abstratos bem mais numerosos, mas não infinitos. Um exemplo do nível II é o que ocorre no experimento “as posições possíveis de três dados sobre um suporte”. Neste nível as crianças prevêm até mil possibilidades sem, contudo, poderem efetuar-las. As pseudonecessidades do nível I estão na idéia de que existem formas “boas” ou “ruins” de colocar os dados e na fixação de que um arranjo efetuado sobre um triângulo não pode ser feito sobre um quadrado do mesmo diâmetro e, portanto, equivalente à área. No nível II elas são superadas, pois já existe uma dissociação das formas com relação aos suportes, isto é, elas já compreendem que não é o suporte que determina o arranjo. A noção de co-possíveis parece implicar na aceitação das formas “espalhadas” ou irregulares como sendo válidas havendo, assim, a liberação da pseudonecessidade das formas regulares serem “boas” e as irregulares não.

Nível III – Por volta dos onze aos doze anos, este nível se caracteriza pela presença do co-possível qualquer. Aqui todas as possibilidades se equivalem e já se multiplicaram a tal ponto, que o sujeito as deduz a partir de abstrações reflexivas. Evidentemente houve uma diferenciação entre o real, o possível e o necessário que permitiu a liberação das pseudonecessidades, (pelo menos as mais veementes, porque, conforme já foi dito, o real existe independentemente do sujeito, mas só serão conhecidos os aspectos que puderem ser assimilados pelo sujeito). A passagem das pseudo-impossibilidades do nível IA às deduções imediatas do nível III, dá-se pela imersão do real num sistema de variações co-possíveis que se unem através de relações necessárias. Os possíveis descobertos pela experiência, isto é, por meio de variações extrínsecas do real, multiplicam-se, tornando-se equivalentes. Através de uma união com o necessário ocorre a construção de possíveis abstratos de caráter dedutivo e que podem ser imaginados livremente pelo sujeito. (Piaget, 1985, p. 28).

Estes são o resultado das tentativas do sujeito em combinações livres de suas ações (o possível), articulados com a necessidade inerente às realizações do mesmo (o necessário). Quando há o equilíbrio entre as atividades do sujeito – o possível e o necessário – e o real perceptível, a criança atinge o nível III.

1.2 A evolução dos possíveis e sua relação com as operações concretas

A primeira hipótese que Piaget levanta acerca dos possíveis é a de que ocorre uma evolução destes com a idade. A segunda hipótese é a de que a formação dos possíveis e de seus procedimentos constituem-se no quadro prévio para a formação dos sistemas operatórios. Observando a evolução dos possíveis e a sucessão dos níveis operatórios, Piaget detectou um paralelismo tal que lhe permitiu estabelecer uma relação de precedência daqueles para com estes.

Ele observou a correspondência que há entre o nível I das sucessões analógicas e o nível pré-operatório; como também entre o nível II dos co-possíveis concretos e generalizados e o início das operações concretas e ainda, o nível III com as operações hipotético-dedutivas. Contudo, aqui iremos nos deter no nível II que é onde entra a hipótese de Piaget a respeito dos possíveis formarem um quadro prévio de pré-requisitos para as estruturas operatórias.

Para compreender este processo, é necessário estabelecer um paralelismo entre a formação dos possíveis e as estruturas operatórias. Entendendo que estas compõem um quadro complexo e organizado de operações reversíveis, Piaget deduz que as mesmas não poderiam advir de simples analogias, cuja constituição está na combinação de semelhanças e diferenças.

E, de fato, uma analogia consiste numa combinação de semelhanças maiores e diferenças menores:

“B pode ser análoga a A do ponto de vista de uma semelhança X e C a D do ponto de vista de outra Y, portanto sem que C seja necessariamente análoga a A” (Piaget, 1985, p. 130).

Isto constitui-se num quadro muito amplo em comparação com as estruturas fechadas das operações. E ainda, o processo de sobrecomposições e sobre-determinações que engendra os possíveis distancia-se muito das composições operatórias que estão muito bem delimitadas. Assim sendo, para que se possa compreender de que forma os possíveis “preparariam” o terreno para as estruturas operatórias, convém elucidar com mais detalhes o mecanismo destes procedimentos. As analogias (compostas por semelhanças e diferenças) multiplicam-se, organizando-se em variações intrínsecas. Destas resultam diferenças minúsculas, infinitesimais que podem ser consideradas sob semelhanças maiores ou menores pelo sujeito que consegue

elaborar inúmeras possibilidades e chegar ao nível abstrato. Há muitas passagens não transitivas de um possível ao outro nesta combinação de semelhanças e diferenças e, pela observação, Piaget inferiu que se um mesmo objetivo pode ser atingido por vários meios diferentes, da mesma forma, um mesmo procedimento também pode dar origem a novos objetivos, que se acrescentam à finalidade inicial (Piaget, 1985, p. 130). A não transitividade das analogias sucessivas devido à combinação de semelhanças e diferenças faz com que um procedimento ocasione outros objetivos. Isto explica a ausência de reversibilidade, de sistematização nas inferências do sujeito e de fechamento, típicas do nível I dos possíveis e do período pré-operacional.

Mas, o fato que vem esclarecer esta relação entre os possíveis e as operações, é que desde o nível I as aberturas para novos possíveis manifestam a existência de uma atividade acomodatória de escolhas, regulações, etc, que consistem no material para a formação das operações.

Convém lembrar que Piaget considera as ações do indivíduo como a matéria-prima de toda adaptação intelectual. As ações inteligentes desenvolvem-se, tornando-se cada vez mais interiorizadas, abstratas e reversíveis.

Assim, desde que o indivíduo começa a estabelecer contato com o meio físico por meio de suas ações, um processo interno é desencadeado. Este no decorrer do desenvolvimento gera um sistema de operações internas organizando estas ações.

Estas ações no período pré-operacional engendram os possíveis que são as analogias sucessivas, as quais puderam ser percebidas, quando crianças deste período manipularam materiais diversos. As limitações do sujeito no nível I podem ser destacadas no experimento "O recorte de um quadrado". Neste experimento, os sujeitos que se encontram no nível I, apresentam uma lacuna, ou seja, não conseguem relacionar as partes com o todo devido a uma pseudonecessidade, pois pensam que devem conferir aos pedaços um significado autônomo. Apresentam também uma

pseudo-impossibilidade, pois a criança não utiliza o resto, uma vez que para ela, ele não pertence ao todo e, portanto, não possui significado algum.

Da mesma forma, o período pré-operacional é caracterizado pela ausência de reversibilidade, recursividade e também pela permanência do egocentrismo. Nesse período observa-se a incapacidade da criança em assumir o papel de outra pessoa, ou seja, a não consideração de outro ponto de vista que não seja o seu e a incapacidade de reconstruir uma cadeia de raciocínios entre outros. Existem ainda características como a centração, na qual a criança fixa-se em um único aspecto do objeto não levando em consideração outros aspectos importantes que equilibrariam os efeitos perceptuais. Por exemplo, a criança fixa-se ora na largura, ora na altura, etc.

Sua organização cognitiva não é estável, nem duradoura. Sua representação de realidade consiste numa réplica isomórfica de suas ações, isto é, ela imprime os fatos em sua mente sem esquematizá-los ou coordená-los. Não possui reversibilidade em sua organização cognitiva, pois limita-se a repetir os acontecimentos irreversíveis não exergando mudanças compensatórias que anulam o seu inverso. Seu pensamento é transdutivo, porque liga vários pré-conceitos, justapondo elementos, ao invés de relacionar os membros de uma classe com seu todo; seu raciocínio é sincrético, pois havendo vários fenômenos incompletos, porém relacionados entre si dentro de um todo, ela aponta um deles como sendo a causa de tudo.

Neste período, a criança efetua compensações momentâneas e parciais que são as regulações (raciocínio por transdução), ou seja, a criança transfere de um particular para outro, não conseguindo ainda compreender a idéia do todo. Isto pode ser observado quando se está modificando a forma de uma mesma quantidade de massa. Conforme esta se alonga, a criança acredita que sua quantidade aumenta porque o comprimento aumenta, mas se esquece de considerar que a largura diminui. Ora a criança se fixa na largura, ora no comprimento atentando de um particular

para outro, sem inseri-lo num contexto geral.

As crianças do nível I dos possíveis no experimento “As posições possíveis de três dados sobre um suporte” por exemplo, procederam por combinações de semelhanças e diferenças, mudando apenas um dado para alterar a configuração. Suas pseudonecessidades estão muito presentes ainda, como é o caso das crianças no experimento: “as formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida”, em que acreditavam que o objeto escondido só poderia ser aquilo a que se assemelhava em função de suas partes visíveis e que deveriam, portanto ter uma continuidade simétrica.

O caráter estático das ações concretas, gradativamente sofre um “descongelamento” de suas estruturas rígidas e irregulares, permitindo uma mobilidade e uma flexibilidade maiores até que, através da descentração, estas regulações sejam substituídas pelas operações reversíveis.

Seguindo nesta linha, a passagem dos possíveis às estruturas operatórias dar-se-ia não através dos co-possíveis, mas pelo próprio ato inferencial que engendra simultaneamente os co-possíveis.

Para que se possa compreender o que significa este ato inferencial que engendra os co-possíveis, convém retomar um pouco a formação dos possíveis analógicos do nível I, que se dão por meio de diferenças e semelhanças. Estas analogias agrupam-se formando famílias de co-possíveis, os quais multiplicam-se indefinidamente na medida em que o sujeito os antecipa.

Entretanto, a atividade responsável pela formação das operações não seria esta que agrupa as analogias sucessivas em famílias de co-possíveis, mas a que antecipa os co-possíveis reunindo abstrações reflexivas² e generalizações completivas.

²Com relação à abstração reflexiva é necessário esclarecer seu duplo aspecto: de um lado a

Isto pode ser explicado através de três processos.

O primeiro é, considerando que as sucessões analógicas compõem um amplo quadro de composições e sobrecomposições engendrando possíveis eventuais, um fator de ligações simultâneas é inserido, podendo “substituir” as regulações. Isto se processa da seguinte forma: uma reunião de semelhanças e diferenças como um início das classes e/ou uma ordenação das variações (mais variações ou menos) como um princípio de seriação. Assim, o ato inferencial torna-se a fonte de ligações generalizáveis e regráveis que tomam a forma de classes ou séries. Estas caracterizam as estruturas operatórias, as quais Piaget traduz da seguinte forma:

— *“Eu entendo por estrutura os sistemas de transformações executadas pelo sujeito, mas transformações que podem se compor entre si, isto é, um sistema fechado”, (Piaget, 1977, p. 5).*

O segundo fator é que para atingir este patamar, o sistema de semelhanças e diferenças deve ser completado com o das afirmações e negações, o que é fundamental para as operações. Toda diferença é também uma negação parcial implícita, mas para que se forme um possível é preciso que haja uma nova variação, que é uma aquisição positiva. E quanto às classes e séries, as diferenças devem estar acompanhadas de negações parciais explícitas, como se em B, A difere de A', então $A' = B$ não A ou $A' = B - A$.

“As regulações destes fatores negativos e sua equibração com os positivos é condição “sine qua non” da passagem dos co-possíveis às operações” (Piaget, 1985, p. 132).

conversão ou seja, a projeção de algo de um nível inferior para um superior, no sentido de que a criança se separa de seus conceitos individuais e intuitivos e atinge conceitos gerais; e de outro a reflexão enquanto reconstrução ou reorganização cognitiva do que foi projetado, que representa uma regulação de regulação. A abstração reflexiva, conectada às regulações, exerce a função de engendrar interações alternadas de “conversões” e de “reflexões” (Sisto, 1992).

E o terceiro é que a junção do possível com o necessário revela nitidamente a passagem do co-possível que se apoia em variações extrínsecas. Estas podem ser simultaneamente antecipadas, dando origem às variações intrínsecas que são os co-possíveis devido ao seu caráter dedutivo.

Se o co-possível qualquer e ilimitado torna-se totalmente dedutível ultrapassando todo o controle empírico, há uma superação real das variações intrínsecas sobre as extrínsecas.

O nível II, onde aparece o co-possível concreto, é caracterizado pela passagem das sucessões analógicas aos co-possíveis. Do subnível II A ao subnível II B encontram-se os possíveis dedutíveis, também chamados de co-possíveis abstratos. Ultrapassando cada vez mais as fronteiras do realizável detalhado e imediato, estes permitem ao sujeito a previsão de numerosas variações, ainda que ele se limite somente às que vai atualizar.

No experimento “ as formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida”, quando as crianças já imaginam outras possibilidades, ou seja, a parte escondida do objeto não precisa ser a continuidade simétrica daquela que está aparecendo, ocorre uma abertura para os co-possíveis. Isto se dá por meio de uma reunião da necessidade A - a caixa deve ter uma continuidade simétrica - com a sua negação A' numa classe maior de muitas possibilidades.

Esta negação produz diferenciações posteriores que conduzem as sub classes, ou os aspectos parciais a um conjunto maior que os engloba. Isto é, ao invés das informações (impressões) caminharem soltas, elas passam a ser organizadas por uma estrutura que as incorpora.

Este nível de diferenciações situa-se no início das operações concretas e nele a criança descobre diversos co-possíveis, que podem ser agrupados em famílias em

função das aberturas.

O co-possível também pode ser entendido como a preparação para as estruturas operatórias, uma vez que se constitui na passagem do sucessivo ao simultâneo. Nesta passagem, onde as relações e variações possíveis iniciais são somadas em função da constatação extrínseca, supõe-se que as relações entre relações engendrem um processo de variações intrínsecas.

Quanto à estrutura operatória cujas operações são reversíveis, Piaget (1977) a define como aquilo que a criança “sabe fazer e não aquilo que ela pensa”. Ou seja, o que define a estrutura são as ações coordenadas que ela pratica, pois estas revelam uma lógica subjacente. Como a criança também torna-se capaz de fazer coisas que não havia pensado antes, Piaget também define as estruturas como um conjunto de poder dedutivo. Uma vez que a capacidade de dedução constitui-se num atributo das estruturas operatórias, se a criança adquire esta capacidade por intermédio dos co-possíveis, existe aí uma via aberta para a construção das mesmas.

Ainda dentro deste quadro de pré-requisitos para as operações existem alguns fatos que devem ser destacados.

Os possíveis constituem-se em materiais para as operações, na medida em que a abertura para novos possíveis testemunha uma atividade acomodatória de escolha ou encadeamento de formas múltiplas.

Há uma evolução dos possíveis de acordo com a idade. Eles multiplicam-se formando centenas e milhares de co-possíveis. Ocorre também uma sucessão nas variedades qualitativas de possíveis que saem das formas analógicas para os co-possíveis concretos e destas para os abstratos.

Os possíveis engendram-se uns aos outros em todas as direções e sem limites,

ao passo que as estruturas operatórias atêm-se às variações que compõem quadros suscetíveis de fechamento. Piaget refere-se também à característica essencial dos possíveis - a contingência, no sentido de que o eventual não poderia suceder, ou ser produzido pelas estruturas cujo caráter é necessário.

“... em sua origem o possível não é um estado que sucede ao outro estado, mas antes um fiat se produz no espírito da criança sem que esta saiba ainda para onde ele a leva. Por isto ele não pode ser previsto nem limitado” (Piaget, 1985, p. 89).

Um possível dá acesso a um seguinte para a correção de erros, ou na tentativa de imaginar novas relações a título de meios, de onde se pode tirar que a invenção de novos meios, conduz a novos objetivos que, por sua vez, engendram novos meios. Assim, alguns procedimentos são escolhidos porque são considerados melhores do que outros para um fim determinado e estes podem conduzir ao sucesso ou não. Os esquemas operatórios, por sua vez, são procedurais e presentativos e uma generalização operatória (construção de novas estruturas) engloba tudo que a precede, sem nada modificar, construindo-se a partir daquilo que já existe, ou seja, em estruturas já construídas visando sempre a uma ampliação de recursividade. Assim, os possíveis se opõem às estruturas no sentido de que estão sempre corrigindo e completando o que precede, o que indica uma relação de precedência destes procedimentos (Piaget, 1985, p. 111).

Quanto às pseudonecessidades já mencionadas, que limitam a criança em um único possível impedindo-a de ver o real diferenciado, um fato sobressai: o de que a formação de possíveis não depende de livres associações, mas de aberturas que liberem as limitações.

Assim também o necessário é aquilo ou aquelas condições imprescindíveis

à construção ou interferência no objeto, aquilo que torna possível a realização do que foi deduzido pelo sujeito. Como já foi visto, as pseudonecessidades limitam a formação dos possíveis. Entretanto, as necessidades autênticas, ligadas aos sistemas de coordenação entre os possíveis, não seriam atingidas sem eles. Isto é, com o aumento da capacidade de dedução, o real torna-se cada vez mais objetivo e assim melhor analisado, sendo que este engloba o sujeito epistêmico e o sujeito psicológico como objeto físico-químico e como centro de ações dinâmicas. Reciprocamente estas ações do sujeito incorporam o real num conjunto de relações necessárias e possíveis.

Considerando-se que as operações sejam provenientes dos possíveis e havendo uma diferenciação e uma coordenação entre o real, o possível e o necessário, Piaget subordina os possíveis e as estruturas ao equilíbrio entre as diferenciações e as integrações. Isto vem esclarecer a relação dos possíveis com a equilibração progressiva.

Todas as experiências anteriores do sujeito não apenas formam novos possíveis, atualizáveis, como também o preparam para novas situações. A multiplicação dos seus esquemas de assimilação e a eliminação de suas limitações, constituem assim, num "campo virtual de possibilidades". Por isso, mesmo que o sujeito seja colocado frente a situações novas ou objetos por ele nunca vistos, ele se recorda de esquemas que utilizou antes em outras situações e que obteve sucesso e utilizá-los novamente. Cada procedimento desencadeará outro e assim por diante. Quanto ao possível, ele é, ao mesmo tempo, um instrumento e um motor de reequilibrações, pois todo possível e todo esquema de procedimento chega a esquemas presentativos e finalmente a estruturas e as generalizações estruturais começam por procedimentos.

Os equilíbrios e desequilíbrios fazem parte do aspecto presentativo do conhecimento enquanto que o procedimento é a reequilibração.

As reequilibrações podem ser explicadas por um dinamismo interno,

referindo-se exclusivamente ao possível que é, ao mesmo tempo, uma construção e uma abertura, pois ao conquistar uma nova aquisição, deixa em aberto uma lacuna até que haja outra nova conquista.

CAPÍTULO II

2 Delineamento do Estudo

Piaget concentrou seus últimos estudos nos mecanismos que conduzem à construção das estruturas lógico-matemáticas. O interesse pelo estudo da formação destas estruturas já surgira no centro de Epistemologia Genética em Genebra (Piaget, 1974), mas Piaget aprofundou-se nesta problemática procurando compreender como se estrutura o pensamento infantil.

Em suas pesquisas com crianças de várias idades, verificou uma evolução no pensamento da criança, que se fazia perceber pelos possíveis cada vez mais numerosos que esta manifestava em sua interação com os objetos. Esta evolução está registrada em sua última obra publicada “o possível e o necessário” (Piaget, 1985).

O modo como a criança vai eliminando suas pseudonecessidades ou impossibilidades e adquirindo, cada vez mais a capacidade de abstração e reversibilidade de pensamento, bem como o paralelismo existente entre o início das operações concretas com o início destes procedimentos, levou-o à hipótese de que os possíveis precedem as estruturas operatórias.

Prosseguindo nesta direção apontada por Piaget, a de que a formação das estruturas é posterior à formação de possíveis, uma abordagem neste sentido tornou-se interessante.

Uma vez que os procedimentos possíveis consistem na produção de novidades tornando-se fruto da descoberta que o sujeito faz em interação com as propriedades do objeto, os mesmos evidenciam o processo natural que ocorre no desenvolvimento cognitivo (Piaget, 1985, p. 7).

Esta relação entre os procedimentos possíveis e as estruturas operatórias tem sido muito pouco explorada, por constituir-se num dos últimos estudos desenvolvidos por Piaget e seus colaboradores.

São poucos os trabalhos desenvolvidos neste sentido, aqui se fez uma breve exposição de três pesquisas que foram feitas com crianças da idade entre cinco e sete anos, todas pertencentes à classe social de baixa renda e todas pré-operacionais. Após uma discussão sobre estes trabalhos, dar-se-á a apresentação de uma proposta que trata da mesma problemática envolvida.

As três pesquisas trabalharam com tipos diferentes de possíveis e, em cada uma delas, houve uma intervenção que permitiu a evolução dos procedimentos, ocasionando a abertura de co-possíveis.

Na primeira (Liesenberg, 1992), a autora propôs como objetivos a verificação da possibilidade de aprendizagem e manutenção de co-possíveis por crianças que apresentem apenas possíveis analógicos e a sua relação com a conservação operatória.

Para esta pesquisa, ela escolheu duas provas: a de “conservação de líquido” e “as formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida”. A configuração deste trabalho deu-se em um pré-teste com as duas provas mencionadas, um processo de intervenção somente com a prova “as formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida” e dois pós-testes imediato e retardado, idênticos ao pré-teste.

O processo de intervenção foi realizado em sessões de aprendizagem por meio do conflito cognitivo. As provas escolhidas têm em comum que ambas tratam com dimensões de um mesmo material. As provas do pré-teste foram aplicadas em cinquenta e sete crianças. Os sujeitos selecionados para a amostra foram os que apresentaram o nível das sucessões analógicas quanto aos possíveis e não-conservação

quanto à conservação de líquido. Estes foram inicialmente dezesseis destinados para o grupo experimental (GE) e dezesseis para o grupo-controle (GC), dos quais restaram doze e onze respectivamente.

As sessões de ensino-aprendizagem foram feitas individualmente durante um período de três a seis dias, abrangendo até oito tipos de atividades com duração de cinquenta a sessenta minutos. Nestas sessões, o experimentador atuou a nível II e III dos possíveis citando-os nas contra-argumentações.

O GC quando analisado na prova “as formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida” apresentou três sujeitos no nível II no pós-teste 1 que se mantiveram neste nível no pós-teste 2. Neste mesmo grupo, houve mais um sujeito que atingiu o nível II no pós-teste 2.

Estes resultados não foram atribuídos ao acaso, mas a uma aprendizagem ocorrida durante a aplicação das provas.

Ainda no GC, analisando a prova de “conservação de líquido”, verificou-se que no pós-teste 1, um sujeito atingiu o nível intermediário, os demais permaneceram não-conservadores. No pós-teste 2, este mesmo sujeito apresentou conservação e ainda um outro atingiu o nível intermediário.

O GE apresentou seis sujeitos no nível II, cinco intermediários entre I e II e dois no nível I. No pós-teste 1, desta mesma prova, houve uma movimentação dos sujeitos, pois cinco obtiveram o nível II, cinco o nível I e três o nível intermediário entre I e II. No pós-teste 2, este grupo obteve uma melhora qualitativa, pois sete sujeitos atingiram o nível II, três o nível I e três o intermediário entre I e II.

Na prova de “conservação de líquido”, este grupo apresentou um sujeito conservador e três intermediários no pós-teste 1, os nove restantes permaneceram

não-conservadores. No pós-teste 2, três sujeitos apresentaram conservação e um o nível intermediário, os nove restantes permaneceram não-conservadores.

Suas conclusões preliminares foram que não houve uma nítida relação entre a conservação de líquido e a prova “Formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida” e que talvez fossem necessários um maior número de sessões de aprendizagem, a fim de que houvesse a permanência dos resultados obtidos, devido ao retrocesso observado para os níveis I e I/II. O que reforça esta conclusão é que os sujeitos atingiram um nível híbrido oscilando entre I e II.

Outra observação feita é que, embora todos os sujeitos tenham partido do mesmo ponto inicial, isto é, analógico-puros e não conservadores, no decorrer da pesquisa seus resultados se diferenciaram, revelando que o progresso não ocorre apenas em função do nível inicial de desenvolvimento captado.

O segundo trabalho (Yaegashi, 1992) pretendeu verificar até que ponto crianças com possíveis analógicos do nível I passam a adquirir co-possíveis referentes ao nível II quando submetidas a um processo de intervenção e se esta aprendizagem provoca um efeito em um conteúdo operatório concreto.

Ela trabalhou com cinquenta e cinco crianças de cinco a nove anos de idade, as quais foram pré-testadas em duas provas específicas: “inclusão de classes” (IC), e “recorte de um quadrado”. Esta última está dividida em cinco partes: “recortes livres” (L), “recortes livres em dois pedaços” (2L), “recortes em dois pedaços iguais” (2=), “recortes livres em três pedaços” (3L) e “recortes em três pedaços iguais” (3=).

O pré-teste abrangeu as duas provas citadas e foram selecionados para a pesquisa somente os não-conservadores e os analógico-puros.

Foram designados dez sujeitos para o GE e dez para o GC. O GE foi sub-

metido a um processo de intervenção que consistiu em sessões individuais, estas, por sua vez, extinguíam-se na medida em que uma criança adquirisse o comportamento relativo ao nível II.

O GC não passou pela intervenção, mas somente nos dois pós-testes imediato e retardado, os quais foram idênticos ao pré-teste, como também no GE.

Foi verificado que todos os sujeitos do GE passaram a apresentar co-possíveis e que esta aprendizagem influenciou o conceito de inclusão de classes, pois o mesmo foi adquirido por um sujeito no pós-teste imediato e por dois sujeitos no pós-teste retardado, dentro deste grupo.

O processo de intervenção provocou efeitos diferenciados entre os sujeitos. O pós-teste 1 apresentou a seguinte configuração: a (L) com seis sujeitos no nível III e quatro no nível II; a (2L) com seis no nível III e quatro no nível II; a (2=) com nove no nível II e uma no nível III; a (3L) com dez sujeitos no nível III e a (3=) com oito sujeitos no nível II e dois no nível III.

No pós-teste 2, os resultados foram os seguintes: a (L) com quatro sujeitos no nível III e seis no nível II; a (2L) com seis no nível III e quatro no nível II; a (2 =) com dez sujeitos no nível II; a (3L) com dez sujeitos no nível III; a (3 =) com nove sujeitos no nível II e um no nível III.

O grupo-controle não sofreu alteração, isto é, permaneceu analógico e não conservador, somente um sujeito adquiriu o nível II na prova (L) no pós-teste 1 mantendo-o no pós-teste 2.

Em suas conclusões, ela ressaltou que quanto à aquisição de procedimentos correspondentes ao nível III dos possíveis sua evolução e características, houve similaridade aos protocolos de Piaget (o processo de intervenção foi bem sucedido).

Entretanto, no que se refere ao efeito que a aprendizagem dos possíveis pode provocar em um conteúdo operatório, pode-se dizer que houve somente uma pequena influência. Embora as duas provas abordem questões relativas entre a parte e o todo, o conceito de inclusão de classes foi adquirido somente por duas crianças.

O terceiro trabalho realizado com possíveis (Martineli, 1992) refere-se à aprendizagem do possível exigível; este foi verificado em crianças de cinco a sete anos nas provas: “Recorte de um quadrado” e “Construção de arranjos espaciais e de equidistância”. Seus objetivos foram a aprendizagem da equidistância, sua estabilidade e a possibilidade de uma relação entre esta aprendizagem e um outro tipo de possível.

No experimento “Construção de arranjos espaciais e de equidistâncias”, o sujeito parte de uma infinidade de possíveis que lhe permitem soluções parciais e incompletas buscando o possível exigível que é o que atende ao objetivo proposto.

O segundo experimento refere-se à questão do recorte livre e da mediação em partes iguais. Nele, o sujeito multiplica os possíveis não imaginados espontaneamente tornando-os possíveis atualizáveis.

Os dois experimentos conduzem o indivíduo a procedimentos com fins determinados, mas diferem-se no sentido de que, no primeiro, deve-se chegar a uma única solução correta e, no segundo, existem inúmeras possibilidades de se chegar ao resultado mantendo-se o objetivo proposto.

Seus sujeitos experimentais foram inicialmente sessenta crianças de idade entre cinco a sete anos, nos quais foi administrado o pré-teste que consistiu nas duas provas já mencionadas.

A ordem de aplicação foi aleatória e os sujeitos selecionados foram os

analógicos, no nível I dos possíveis. Estes foram distribuídos em dois grupos também de modo aleatório: grupo experimental e grupo-controle. Vinte e dois sujeitos participaram do experimento: doze no grupo-experimental, os quais foram submetidos a um processo de intervenção e dez no grupo-controle que passaram somente pelos pós-testes imediato e retardado.

O processo de intervenção constitui-se na prova “Construção de arranjos espaciais e de equidistâncias”. Nesta prova, o GE apresentou cinco sujeitos no nível II, um no nível I dois no nível III, três no nível intermediário entre I e II e um no nível intermediário entre II e III no pós-teste 1. No pós-teste 2, a configuração deste grupo foi a seguinte: - dois sujeitos no nível III; dois no nível intermediário entre II e III; cinco no nível intermediário entre I e II; dois no nível II e um no nível I. Nas provas do recorte de um quadrado, todos os sujeitos do GE mantiveram-se no nível I no pós-teste 1 e no pós-teste 2, somente um sujeito deste grupo atingiu o nível II na prova Recortes em dois pedaços iguais.

No GC, um sujeito atingiu o nível I/II, no pós-teste 1 da prova de equidistâncias, mantendo-o no pós-teste 2. Ainda no pós-teste 1, dois sujeitos atingiram o nível II na prova de recortes livres, os demais permaneceram no nível I nas duas provas.

No pós-teste 2, o GC apresentou um sujeito no nível II na prova de recortes livres; na prova de equidistâncias um sujeito no nível II e um, no nível intermediário I e II.

Quanto à aprendizagem de novos possíveis, o método utilizado foi eficaz, surgiram até mesmo níveis híbridos, ou seja, comportamentos de níveis diferentes em uma mesma situação. Contudo, não se conseguiu estabelecer relações entre os possíveis no Recorte de um quadrado e a aprendizagem estruturada na equidistância. Isto porque a maioria dos sujeitos que passou pelo processo de intervenção apren-

dendo um tipo de possível (exigível), não adquiriu o outro (atualizável).

Os dois sujeitos do GC (composto por dez sujeitos) que passaram do nível I para o nível II na prova de recortes livres, representaram uma mudança que não pode ser considerada casual, mas incipiente, dado o pequeno número de sujeitos.

Uma outra conclusão obtida é que as mudanças ocorridas nos grupos experimental e controle foram semelhantes a nível de significação e, sendo assim, estas não podem ser atribuídas ao processo de intervenção.

Há ainda um fato interessante que deve ser destacado: ocorreu uma certa oscilação entre os sujeitos pelos vários níveis, entretanto, quatro sujeitos submetidos ao processo de intervenção mantiveram-se constantes. Isto significa que a intervenção não atingiu a todos igualmente.

* * *

Analisando os três trabalhos aqui relatados, podemos concluir que os três obtiveram sucesso naquilo que se propuseram quanto à aprendizagem e manutenção de co-possíveis por meio do conflito cognitivo em sujeitos que possuíam indícios analógicos. Este método mostrou-se eficaz no processo de intervenção feito com cada um dos possíveis relacionados. Os efeitos produzidos pelo conflito cognitivo já foram amplamente discutidos por pesquisadores como Murray (1968), Charbonneau (1977) Smedslund (1961) e outros que também obtiveram bons resultados. Nas pesquisas em análise, fica claro que houve uma reequilibração das estruturas assimilativas que se acomodaram à nova realidade. Podemos verificar isto pela mobilização de estratégias no sistema de procedimentos e inferir que a mesma provocou uma modificação no sujeito psicológico devido à natureza das respostas obtidas. No entanto, esta mobilização não foi suficiente para provocar uma aquisição operatória.

Na pesquisa de Liesenberg (1992), a relação entre os possíveis e a operatividade não ficou muito clara, embora tenha ocorrido uma mudança qualitativa positiva, demonstrada tanto no pré-teste 1 como no pós-teste 2, esta não pode ser atribuída ao acaso. Foi verificado também que os sujeitos do GE e do GC que obtiveram uma melhora qualitativa na prova de conservação de líquido, atingiram simultaneamente o nível II do co-possível no pós-teste 2. Em decorrência destes fatores e mais a pequena diferença demonstrada entre o GC e o GE, a autora propôs que a mesma pesquisa seja feita com um número maior de crianças e também com um maior número de sessões, a fim de que os resultados obtidos possam se estabilizar.

Da mesma forma, na pesquisa de Yaegashi (1992), um número muito pequeno de crianças submetidas ao processo de intervenção, na prova “Recorte de um quadrado” adquiriu o conceito de inclusão de classes.

Embora esta relação entre as conservações (que caracterizam o início das estruturas operatórias) e os possíveis, tenha sido muito pouco explorada, estes dois trabalhos possuem uma relevância dentro do quadro teórico que Piaget propôs, pois em ambos foi provocado um desequilíbrio através do conflito cognitivo que favoreceu a passagem das sucessões analógicas ao co-possível concreto e abstrato.

De acordo com a seqüência lógica estabelecida por Piaget, o co-possível qualquer possui um caráter totalmente dedutivo e isto provém de uma superação das variações intrínsecas sobre as extrínsecas. Uma vez que as estruturas operatórias também possuem este caráter dedutivo, o mesmo seria adquirido por meio de atividades formadoras de co-possíveis.

Contudo, é necessário considerar alguns fatores que vêm esclarecer um pouco mais esta questão. Há uma insuficiência de dados fornecidos por Piaget quando levanta esta hipótese, pois não houve uma testagem em provas de conservação nas crianças, após estas terem adquirido os co-possíveis nos experimentos

realizados por ele e seus colaboradores (Piaget, 1985).

Um outro fato importante é que as crianças que atingiram o nível II nos experimentos de Piaget (Piaget, 1985), estavam coincidentemente na idade em que as estruturas operatórias estão se formando. Será que estas possuíam as referidas estruturas e, por isto mesmo, atingiram os níveis II e III do possível?

No entanto, isto não invalida a hipótese de Piaget que explicou de várias formas o paralelismo existente entre as etapas do possível e os períodos de desenvolvimento cognitivo, bem como a relação de precedência dos possíveis para com as estruturas. Em um outro momento, Piaget afirmou que estruturas lógicas mais complexas apóiam-se em estruturas lógicas mais elementares (Piaget, 1974). Isto aponta para a possibilidade de uma aprendizagem de co-possíveis servir como uma forma de alicerce, de preparação para uma posterior construção operatória.

Com relação à terceira pesquisa e, particularmente, quanto ao seu terceiro objetivo, que é o de verificar se a aprendizagem de um possível interfere na abertura de outro, é necessário colocar algumas observações. Piaget em sua análise de formação dos possíveis na criança subdividiu-os em níveis de desenvolvimento por verificar que a evolução dos possíveis ocorre com a idade. Entretanto, observando-se os protocolos de Piaget pode-se verificar que, embora ocorra uma evolução com a idade, não há um rigor etário para o aparecimento de co-possíveis, visto que o nível II foi atingido por crianças de idades diferentes nos diversos experimentos.

Isto indica que talvez alguns tipos de procedimentos sejam mais fáceis do que outros para a criança, porque envolvem noções que ela já construiu. Contudo, existem diferenças individuais que não podem ser ignoradas.

Nos protocolos de Piaget, o nível II do conjunto das construções possíveis de formas geométricas abrange a idade de sete a oito anos, contudo a mesma pesquisa,

reproduzida agora na análise em questão, mostra que este nível II foi obtido por crianças de cinco a sete anos quando submetidas ao conflito cognitivo.

Em contrapartida, estas mesmas crianças e as restantes com mais de seis anos sendo cinco do grupo-controle e quatro do grupo-experimental, quando submetidas à prova “Recorte de um quadrado” permaneceram no nível I, com exceção de apenas um sujeito do grupo-controle.

Seus resultados demonstram que não houve a transferência de aprendizagem de um possível para o outro, isto é, as mesmas crianças que atingiram os níveis II e III na prova de equidistâncias, não relacionaram as partes com o todo, só considerando os pedaços enquanto eles serviam para cobrir o quadrado amarelo na prova de recortes livres.

Generalizando, podemos concluir que a intervenção pelo conflito cognitivo foi eficaz e que, neste caso, a aquisição de um possível não influencia na aquisição de outro; eles funcionam de modo particular.

As crianças não nascem com eles, mas podem engendr-los mediante a abertura de alguns “... cada possível uma vez atualizado, pode provocar um seguinte por analogia ou associação mais ou menos livre.” (Piaget, 1985, pág. 47), isto, porém dentro de um determinado contexto. Contudo, se um tipo de possível não pode provocar a abertura de outro, parece haver aí uma natureza diferente entre eles que deve ser compreendida, ou seja, será que um possível pode engendrar outro somente quando se está manipulando o mesmo material? Supondo que isto ocorra desta forma, deveríamos dizer então que as aquisições cognitivas em função dos possíveis não seriam transferidas para outras situações.

Com relação à operatoriedade, Piaget diz que a passagem do possível ao operatório se dá mediante a abertura de novos possíveis nível a nível, que por sua

vez conduzem a um processo de equilibração majorante.

Entretanto, nas duas pesquisas anteriores, a abertura dos co-possíveis não provocou o pensamento operatório concreto, verificado através das provas de conservação. Para este fato, algumas hipóteses podem ser levantadas. A primeira é a de que somente um tipo de possível talvez não seja suficiente para aquisição do pensamento operatório-concreto. O terceiro trabalho relatado vem favorecer mais esta última hipótese, ao revelar que os procedimentos dos possíveis podem ser distintos entre si, não intervindo um na aquisição do outro no caso estudado.

Mas a explicação para isso talvez esteja no fato de que em presença de um material desconhecido, cujas ligações devem ser descobertas, o possível não é imediatamente concebido. Há um processo de acomodação que qualquer esquema tem que efetuar frente a um novo objeto.

É importante considerar também o aspecto individual, pois o desempenho de cada um depende sempre de suas experiências anteriores, das coisas que ele vivenciou e assimilou anteriormente.

Além do processo de acomodação que o organismo efetua, o interacionismo não despreza a parte do sujeito que é o seu processo de regulação interna. Do contrário, estaríamos considerando que bastariam intervenções do meio externo, ainda que por meio de conflito cognitivo, para o indivíduo adquirir estruturas operatórias.

Considerando-se que os distintos possíveis funcionam de formas diferentes provocando mecanismos todavia não se sabe quais, faz-se necessária ainda sua a exploração.

As pesquisas aqui analisadas deram margem a questões sobre como se pro-

cessa a aprendizagem de possíveis e qual a influência destes sobre a operatoriedade.

Num levantamento bibliográfico feito anteriormente, pudemos verificar que a abordagem a nível de possíveis praticamente não existe entre os pesquisadores sobre essas publicações de Piaget.

Para que a questão levantada por Piaget e toda a sua problemática sobre a relação dos procedimentos possíveis com a operatoriedade possa ser verificada mais amplamente, permanece a necessidade de se utilizar outras provas concernentes a estas aquisições, até que as lacunas deste estudo sejam preenchidas.

2.1 Posição do problema

Considerando as questões aqui levantadas a respeito da operatoriedade e os fatores que a precedem segundo Piaget, esta pesquisa estuda crianças pré-operacionais para se evidenciar a possível passagem de um estágio para outro.

Nesta passagem quer-se verificar se os mecanismos desenvolvidos pelo conflito cognitivo em uma aquisição operatória refletem-se no indivíduo ocasionando a abertura de co-possíveis.

Conforme foi explicitado anteriormente, existem lacunas ainda que impedem a comprovação da hipótese de Piaget, acerca dos possíveis precederem, ou até mesmo desencadearem a formação das estruturas cognitivas. Isto é, não poderíamos afirmar que esta relação ocorre desta forma enquanto não fossem utilizadas outras alternativas nesta abordagem.

Para ampliar a verificação desta hipótese foi utilizada a prova de “conservação de massa”, com o objetivo de detectar os indícios de operações concretas,

também no processo de intervenção. “As posições possíveis de três dados sobre um suporte” exerceu a função de verificar o que ocorre com os sujeitos após eles terem sido submetidos ao processo de intervenção.

Assim sendo, esta pesquisa tomou um rumo inverso ao das anteriores que intervieram a nível de possíveis. Na presente pesquisa, esta relação entre os possíveis e a operatoriedade foi verificada no sentido de se considerar a hipótese de Piaget como válida. Assim, ocorrendo uma relação de precedência dos possíveis para com as estruturas operatórias, acelerando-se a aquisição operatória por meio do conflito cognitivo, os co-possíveis se manifestariam no indivíduo, pois já deveriam estar presentes no processo de construção. Com isto, pretendeu-se, não somente, a obtenção de operatoriedade, como também, o aparecimento de co-possíveis, isto é, de possibilidades simultâneas entre as quais o sujeito escolhe a que convém realizar.

A relevância de se trabalhar com uma noção operatória por meio do conflito cognitivo, está no fato de que as intervenções por meio do conflito provocam perturbações no indivíduo, que por sua vez, podem acarretar uma regulação.

Estas regulações, que são as ações intermediárias entre as centrações irreversíveis e as operações reversíveis, provocam o aparecimento de operações inversas e/ou recíprocas.

Seguindo nesta linha, algumas questões podem ser levantadas:

Até que ponto esta aprendizagem por meio do conflito cognitivo poderá intervir numa aquisição operatória, trabalhando-se somente com crianças pré-operatórias e classificadas no nível I dos possíveis?

Após o processo de intervenção, como será o desempenho do grupo experimental frente à prova que aborda os possíveis? Isto é, será que o raciocínio

desencadeado pela aquisição operatória influenciará na abertura de co-possíveis?

Como nos trabalhos anteriores a abertura de um tipo de possível revelou-se aparentemente insuficiente para a aquisição de um conceito operatório, aqui se trabalhou com um conceito operatório para se pudesse verificar uma evolução nos procedimentos ocasionando a abertura de co-possíveis.

Dentro deste contexto, enunciou-se como objetivos deste trabalho:

1. A verificação da possibilidade de uma aquisição operatória por sujeitos pré-operatórios e com possíveis analógicos, quando submetidos a uma intervenção por meio do conflito cognitivo;
2. A verificação da manutenção desta aprendizagem após certo tempo;
3. A observação de uma provável aprendizagem de co-possíveis como consequência da aprendizagem operatória.

2.2 Sujeitos experimentais

Os sujeitos experimentais foram vinte e oito crianças da entidade “Juventude Católica de Marília” da cidade de Marília. Estes foram onze meninas e dezessete meninos de quatro anos e cinco meses a sete anos de idade.

Esta instituição abriga duzentas e vinte crianças por tempo integral mantendo-as em atividades diversificadas como marcenaria, datilografia, corte e costura, tricô, pintura, etc, com professores especializados.

Ela destina-se à população de baixa renda, cujas mães não podem ficar com as crianças, porque trabalham fora o dia todo. Sendo uma instituição de caráter

beneficente, abriga, até mesmo, bebês, mas não funciona em regime de internato ou orfanato, isto é, as crianças vão pela manhã e à tarde retornam às suas casas. As professoras desta instituição são concursadas pela Prefeitura Municipal de Marília, a qual também fornece parte da alimentação.

Há um vínculo desta instituição com a rede Estadual no sentido desta receber crianças de até à quarta série do 1º grau em atividades de reforço e profissionalizantes. A manutenção desta instituição se dá por meio de convênios com a LBA, com a AMENCAR (instituição alemã) e com a Prefeitura Municipal.

O pré-teste foi administrado neste grupo de crianças. A faixa etária em que se aplicou o pré-teste foi definida anteriormente, quando a pesquisadora aplicou as duas provas piagetinas desta pesquisa em mais de sessenta crianças de idades variadas, para verificar a idade que começam a aparecer estas noções na criança.

As provas do pré-teste foram aplicadas em uma sala de aula da própria entidade onde a experimentadora propôs à criança que brincassem juntas com os brinquedos que trouxera.

A ordem de aplicação nos sujeitos, foi aleatória. Foram selecionados os sujeitos analógicos, quanto aos possíveis e ausentes, quanto a indícios de operatoriedade.

Durante o pré-teste, os sujeitos foram distribuídos em dois grupos.

Desta forma, constituíram-se os grupos experimental e controle com onze (3F e 8M) e doze (4F e 8M) crianças respectivamente. Posteriormente houve perdas de sujeitos no grupo controle, ficando apenas 6 (2F e 4M).

2.3 Provas piagetianas

2.3.1 Prova de conservação de massa

A noção de conservação constitui um princípio inerente a todas as formas de conhecimento. Ela não só está implícita nos conceitos matemáticos, como em outro qualquer, pois cada um deles é inconcebível sem o postulado da conservação ou inalterabilidade. No caso da operatoriedade, a noção de conservação de matérias consiste na condição “a priori”, sem a qual as operações matemáticas seriam impraticáveis.

Neste sentido, a prova de conservação de massa revela se o sujeito possui indícios de estruturas operacionais concretas. Isto porque, a criança pré-operatória não possui o equilíbrio necessário entre a assimilação e a acomodação, deixando-se levar pela aparência perceptual dos objetos, quando estes são alterados em sua forma. Mas, em decorrência da formação gradativa das estruturas operacionais, particularmente as de agrupamento, ela passa a organizar de maneira estável e coerente suas representações e, com isto, passa a conservar quantidade, peso, volume, comprimento, etc.

Material: massa de modelar

Procedimento: convidar a criança para brincar com massa de modelar. Apresentar-lhe então duas bolinhas de massa idênticas e perguntar: “— Estas duas bolinhas têm igual massa?” “Elas têm o mesmo tanto de massa? “Você tem certeza?” “Por quê?”

Situação 1: – Em seguida, perguntar-lhe: “Se eu ficar com uma bolinha e você com outra, eu vou ficar com o mesmo tanto que você?” Se a criança responder

que uma de nós vai ficar com mais, perguntar: — “Então elas não são iguais?” Se a criança afirmar a igualdade, prosseguir nas transformações. Deixar uma bolinha como padrão.

Situação 2: – Uma bolinha redonda e uma achatada – Depois, tomar uma das bolinhas, achatá-la e perguntar à criança: — “E agora, você acha que esta (padrão) tem mais, tem menos, ou tem a mesma quantidade? Se a criança disser que não, afirmando que na bolinha achatada tem menos ou mais que a outra, ou que sim, perguntar-lhe: — “Por quê?” — “Como você sabe disso?” ou – “Por que está diferente?”

Situação 3: – Uma bolinha e uma salsicha – Em seguida transformar a bolinha achatada em uma salsicha fina e proceder da mesma forma, requerendo sempre a justificativa de suas respostas. perguntar-lhe: — “Por quê?” — “Como você sabe disso?”

Situação 4: – Uma bolinha e um poste – Tomar a bolinha transformada em salsicha e mudá-la de posição de modo que fique de pé (salsicha vertical) Perguntar-lhe em seguida: — “Este poste tem a mesma quantidade, tem mais, ou tem menos massa que a bolinha?” — “Por quê? — “Como você sabe disso?”

Situação 5: — Dividir o poste em cinco pequenas — “Estas cinco bolinhas têm a mesma quantidade de massa que esta outra, têm mais, ou têm menos que ela? — “Como você sabe?” — “Por quê?”

2.3.2 Critérios de classificação

As crianças foram classificadas de acordo com os protocolos de Piaget, que atribui os níveis ausente, intermediário e conservador à natureza das respostas da

criança frente a à prova de conservação de massa.

Ausente (A) – A criança afirmou que a quantidade de massa se alterou quando o objeto foi transformado, justificando suas respostas por aspectos figurativos.

Hel (6,1). – “Esta pizza (bolinha achatada) tem mais, tem menos, ou tem o mesmo tanto de massa que a bolinha?” — “*Tem menos.*” — “Porquê? — “*Porque está fina.*” Na situação de bolinha e poste: — “*O poste tem mais porque é mais grande.*”. Comparando uma bolinha com a outra dividida em cinco partes: — “Estas bolinhas têm mais, têm menos ou mesmo tanto que a grande?” — “*Têm menos.*” — “Como você sabe?” — “*Porque estão pequenas.*”

Intermediário (In) — A criança admitiu a igualdade entre os dois objetos algumas vezes e em outras não. Isto é, ela deu argumentos lógicos de conservação algumas vezes, mas voltou a afirmar que a quantidade se alterava, com argumentos figurativos.

Tay (6,2), comparando a pizza com a bolinha: — “*A pizza tem o mesmo tanto de massa porque era uma bolinha igual a essa.*”. Um homenzinho com a bolinha: — “*O homem tem o mesmo tanto de massa que a bolinha porque antes ele era uma bolinha igual aquela e com o mesmo tanto de massa.*”.

Mas na situação onde se fez um jacaré com uma das bolinhas: — “*O jacaré tem mais massa que a bolinha ...* — “Por quê?” — “*Porque o jacaré é mais grande.*”.

Conservador (C). Este nível foi atribuído às crianças que deram argumentos lógicos de identidade, compensação ou de inversão para explicar a igualdade dos dois

objetos. Os argumentos lógicos de identidade apresentaram-se quando as crianças justificaram a igualdade dos dois objetos afirmando que a quantidade não se alterava porque não se tirava, nem se acrescentava nada. Os argumentos lógicos de compensação foram verificados nas crianças que justificaram a igualdade na massa explicando que a largura era compensada pela altura, ou a espessura pelo comprimento. E os argumentos lógicos de inversão consistiram nas explicações de que os objetos possuíam a mesma quantidade de massa porque se voltassem ao que eram antes, ficariam a mesma coisa, uma vez que eram iguais.

Dio (5,4). Na situação de poste e bolinha: — “Ele tem mais massa, menos, ou o mesmo tanto que a bolinha?”

— “Mesmo tanto”. — “Como você sabe?” — “Mas se o poste era uma bolinha... — “Por isto ele tem igual?”

— “É”. Uma bola e cinco pequenas: — “Elas têm o mesmo tanto que a outra”. — “Por quê?” — “As bolinhas eram uma bolinha igual a esta aqui, depois virou um poste. As bolinhas têm o mesmo tanto de massa que a outra”. — “Como você sabe?” — “Porque ninguém tirou nem colocou nada”.

2.3.3 Prova – As posições possíveis de três dados sobre um suporte

Esta prova consiste numa proposta à multiplicação de procedimentos possíveis. Resume-se numa atividade muito simples que é a de se solicitar à criança que posicione três dados sobre uma superfície restrita.

São utilizados três suportes diferentes com o objetivo de se verificar se um mesmo arranjo de três dados pode ser mantido em superfícies distintas; assim sendo, tanto a forma como a cor, são fatores que possibilitam a criatividade da criança. A

multiplicação de procedimentos no decorrer das situações que envolveram a prova, permitiram a verificação da passagem dos possíveis analógicos sucessivos aos possíveis dedutíveis e conduzem ao pensamento divergente.

2.3.4 Material e forma de aplicação

O material utilizado nesta prova foram três dados de madeira com uma face de cada cor e três suportes distintos: um quadrado vermelho (28 cm de lado), um círculo verde (28 cm de diâmetro) e um triângulo isósceles azul (com base e altura de 28 cm).

Primeiramente foi pedido à criança que colocasse os dados sobre um dos suportes do modo que quisesse. Após o primeiro arranjo, a experimentadora perguntava se havia outro modo de colocar os dados. Na medida em que a criança efetuasse arranjos, a experimentadora perguntava quais os melhores modos, os piores, etc.

Os três suportes foram colocados para todas as crianças e, no final da prova, perguntava-se se havia arranjos que não poderiam ser feitos sobre um determinado suporte.

Esta prova, assim como a de conservação de massa, foi padronizada de modo que todas as crianças de ambos os grupos em todas as medições passaram por processos idênticos.

2.3.5 Critérios de classificação

Os sujeitos foram classificados de acordo com o seu procedimento e suas respostas às perguntas feitas durante a aplicação da prova.

Nível I – Analógico – Neste nível (crianças de 4 a 6 anos) aparecem as primeiras aberturas em decorrência de processos analógicos combinando-se pequenas diferenças com semelhanças, onde o sujeito percebe que basta deslocar um dado para que se mude a configuração.

Tay (6,2): “Coloque os dadinhos... — (Ela coloca os três no centro do quadrado formando um triângulo).

— “Tem outro jeito diferente deste, etc” (Ela mantém o mesmo arranjo mudando somente as cores). — “Faça um outro diferente...” — (Ela repetia o mesmo procedimento fazendo sempre formas triangulares no centro dos suportes. Tem muitos jeitos diferentes?” — “*Tem trinta*. — Mas depois de fazer quatro formas triangulares, ela disse que só havia mais cinco”.

Nível I/II – Intermediário entre analógico e co-possíveis – Este nível foi criado para classificar comportamentos híbridos que na sua totalidade não apresentaram predominância de sucessões analógicas do nível I ou de co-possíveis do nível II, havendo um equilíbrio quantitativo nos tipos de contuda.

Jôn. (4,8): a mesma questão “coloque de todas as formas possíveis...”, ele dá oito variações no quadrado, mas todas reduzidas a formas triangulares ou lineares sendo que todas atingem as bordas. ‘Tem muitos jeitos, ou poucos?’ — *Muitos*. — ‘Você consegue fazer todos?’ — *Sim*. No círculo, ele também faz triângulos e linhas, mas se aproximando mais das bordas do suporte. — *Eu posso assoprar para mudar?*

— ‘Pode’. No triângulo ele começa fazendo pequenos triângulos, mas descobre um novo procedimento: coloca um dado sobre o outro e deixa um na ponta do triângulo. A partir desta novidade ele começa a fazer variações sobre variações. À questão: ...“pode-se colocar de todos os modos no mesmo suporte?” — *Pode*. — ‘Por quê?’ — *São todos iguais*”.

Nível II – Co-possíveis – Neste nível foram classificados os sujeitos que apresentaram somente co-possíveis, ou seja, grandes modificações em seus arranjos com liberação das pseudonecessidades de formas “boas” ou “ruins”. Houve também a dissociação dos suportes, nos quais os sujeitos puderam repetir os mesmos arranjos concordando que eles se equivaliam.

Alb. (6,5): À questão “coloque de todas as maneiras”, ele começa variando com pilhas, triângulos ou linhas. — ‘Tem outro jeito?’ — *Sim*. — ‘Muitos ou poucos?’ — *Poucos*. Mas faz automaticamente como que atualizando o que já estava em sua mente. Após 14 variações de co-possíveis nos três suportes: — ‘Você acha que dá para colocar de todos os modos no mesmo suporte?’ — *Dá, do jeito que quiser, em qualquer um dos três*.

2.4 Processo de intervenção

Este processo consistiu em sessões individuais que se iniciaram um dia após o pré-teste. Participaram deste processo todas as crianças do grupo-experimental. As sessões duraram em média de quinze minutos e a prova utilizada neste processo foi a de conservação de massa por intermédio do conflito cognitivo.

Foi estipulado um número máximo de sete sessões por criança, sendo que algumas manifestaram argumentos lógicos de conservação a partir da quarta sessão. Neste caso, submetia-se a criança a somente mais uma sessão e encerravam-se as intervenções com ela, na medida que ela mantivesse estes argumentos.

O material utilizado nestas sessões foi o mesmo do pré-teste: duas bolinhas de massa de modelar. Após o pré-teste e a seleção do grupo-experimental, a experimentadora conversou com as crianças deste grupo dizendo-lhes que brincariam com massa de modelar nos próximos dias.

Em cada sessão, foram apresentadas cinco situações diferentes à criança. Estas foram semelhantes às do pré-teste, mas com as devidas intervenções por meio do conflito cognitivo.

Na primeira situação, apresentaram-se duas bolinhas iguais para a criança afirmar ou não a igualdade entre as duas. As crianças que não concordaram que havia a mesma quantidade de massa nas bolinhas puderam arrumar uma delas colocando ou tirando massa, ou até mesmo, fazendo outra de cor diferente.

Quando a criança admitia que as bolinhas tinham o mesmo tanto de massa a experimentadora prosseguia nas transformações; estas se seguiram até que se completassem cinco situações diferentes na mesma sessão. Cada transformação era seguida de uma pergunta em que se oferecia três opções à criança: — “Este (nome do

objeto) tem mais, tem menos, ou o mesmo tanto de massa que a bolinha?”

A todas as respostas da criança perguntava-se: — “Por quê?” ou — “Como você sabe?”

Se a criança dissesse que a quantidade se modificava, porque a forma do objeto mudava, a experimentadora intervinha propondo situações de conflito cognitivo, ex.

— “Mas este (nome do objeto) não era uma bolinha igual àquela?” — “E elas não tinham o mesmo tanto?” — Por que é que agora estão diferentes?”

Uma outra situação foi a colocação de um confronto:

— “Um menininho aqui da creche disse que mesmo mudando a forma do objeto a quantidade dos dois permanece a mesma, porque antes eles eram iguais e ninguém tirou nem acrescentou nada. O que você acha disso?”

Um outro tipo de situação de conflito foi a busca de aspectos compensadores; nestes a experimentadora chamou a atenção da criança para aspectos do objeto que ela não estava considerando, ex.:

— “Por que você acha que a salsicha tem mais?” — “Por que ela é grande”. — Mas ela é fina, não é? — Não está comprida por que ficou fina? E a bolinha, não está mais baixa por que ficou mais larga? A mesma coisa foi feita no poste comparado com a bolinha: — “Ele não está mais alto porque ficou mais fino?” Em nenhuma das situações a experimentadora fez a massa voltar à forma igual ao modelo de comparação no intervalo entre uma situação e outra.

Neste processo de intervenção, acompanhou-se o raciocínio da criança, ou seja, foi o próprio raciocínio da criança que orientou as questões da experimentadora.

situação que vinha “conflitar” a sua resposta, quando esta era ausente de argumentos lógicos.

Desta forma, cada criança do grupo-experimental recebeu uma intervenção que veio apresentar contra-argumentos contendo informações para o possível preenchimento de suas lacunas.

2.5 Pós-testes

Os pós-testes imediato e retardado foram idênticos ao pré-teste e deles participaram todas as crianças dos grupos controle e experimental.

O primeiro pós-teste ocorreu no dia seguinte ao término do processo de intervenção e o segundo ocorreu quinze dias após o primeiro.

Nesta duas medições, não houve qualquer tipo de contribuição da experimentadora diante das atuações da criança e de suas respostas; esta limitou-se a registrar o seu comportamento.

CAPÍTULO III

3 Resultados

Selecionados os sujeitos no pré-teste, submetido o grupo experimental ao processo de intervenção e aplicados os pós-testes, a ambos os grupos os dados coletados encontraram-se discriminados a seguir:

Quadro I

Resultados apresentados pelos sujeitos dos grupos Experimental e Controle no pré-teste, última sessão do processo de intervenção e pós-testes imediato e retardado nas provas de conservação de massa e as posições possíveis de três dados sobre um suporte.

					Pré-Teste		Inter.	Pós-Teste 1		Pós-Teste 2	
	Nº	Nome	Sexo	Idade	C.M.	D	Ult. Sessão	C.M.	D	C.M.	D
GE	1	Mar.	F	4,5	A	I	C	C	I	C	I
	2	Jôn.	M	4,8	A	I	C	C	I	C	I/II
	3	And.	M	5,0	A	I	A	A	I	A	I
	4	Luc.	M	5,1	A	I	In	C	I	C	I/II
	5	Sim.	F	5,3	A	I	C	C	II	C	II
	6	Dio.	M	5,4	A	I	In	C	II	C	II
	7	Thi.	M	5,5	A	I	C	In	I	C	I
	8	Fab.	M	5,11	A	I	In	A	I	A	I
	9	Hel.	M	6,1	A	I	In	A	I	A	I
	10	Tay.	F	6,2	A	I	In	C	I	C	I
	11	Alb.	M	6,5	A	I	C	C	II	C	II
GC	12	Kei.	F	4,11	A	I		A	I	A	I
	13	Jos.	F	5,0	A	I		A	I	A	I
	14	Mic.	M	5,6	A	I		A	I	A	I/II
	15	Den.	M	5,11	A	I		A	I	A	I
	16	Raf.	M	6,1	A	I		A	I	A	I/II
	17	Adr.	M	6,4	A	I		A	I	A	I

Legenda - Provas: CM = Prova de Conservação de massa

A = Ausência de indícios operatórios

In = Intermediário

C = Conservador

D = Prova - As posições possíveis de três dados sobre um suporte

Inter. = Processo de intervenção - última sessão

Os dados deste quadro serão analisados em função das provas realizadas em cada grupo.

3.1 Conservação de massa

Os dados sobre esta prova serão analisados separadamente, nos grupos controle e experimental e depois comparados.

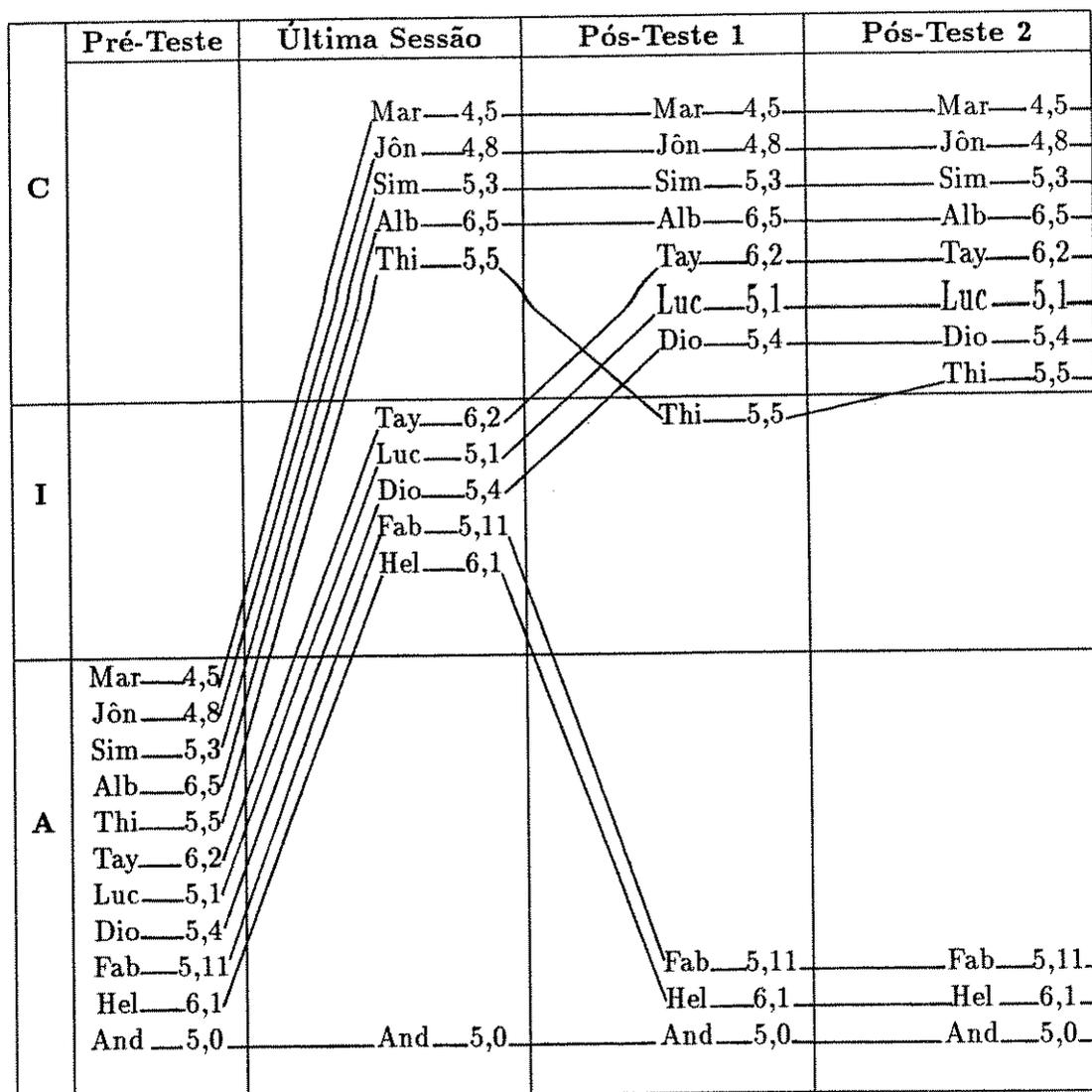
3.1.1 Grupo experimental

A partir dos dados apresentados no quadro 1 construiu-se o Gráfico 1, que mostra a distribuição dos sujeitos classificados por níveis operatórios na prova de conservação de massa, de acordo com os critérios estabelecidos por Piaget.

Este gráfico configura os resultados do pré-teste, final do processo de intervenção, pós-testes 1 e 2.

Gráfico 1

Resultados do grupo experimental na prova de conservação de massa no pré-teste, última sessão do processo de intervenção, pós-teste 1 e pós-teste 2 por níveis operatórios.



Legenda: C = Conservação
 I = Intermediário
 A = Ausência de indícios de conservação.

De acordo com o gráfico 1, podemos observar que no processo de intervenção somente um sujeito (And. 5,0) não demonstrou efeitos aparentes com relação ao conflito cognitivo.

Pela prova Binomial Unilateral, (1; n=11) temos $\alpha = .006$ que pode ser interpretado como casual, isto é, o fato de um sujeito não ter apresentado indícios de operatoriedade, não se deve à ineficiência do processo de intervenção por meio do conflito cognitivo. Em outros termos, o processo de intervenção foi bem sucedido mobilizando os sujeitos em sua totalidade.

Entre a última sessão de treinamento e o pós-teste imediato, observa-se intensa movimentação dos sujeitos, já que dos onze, seis mudaram suas condutas, indicando uma imutabilidade no sistema cognitivo das crianças.

No pós-teste 1, sete sujeitos apresentaram argumentos lógicos de conservação de massa, dos quais três (Tay, Luc e Dio) estavam no nível intermediário no final do processo de intervenção. Os quatro restantes já haviam adquirido a noção de conservação mantendo-a nesta medição. Foi verificado também que um sujeito (Thi) que apresentara respostas com argumentos lógicos de conservação, passou a se mostrar como nível intermediário no pós-teste 1 oscilando entre argumentos lógicos e figurativos. Ainda no pós-teste 1, dois sujeitos (Fab e Hel) que estavam no nível intermediário na última sessão de aprendizagem voltaram a ser ausentes na noção de conservação. Um sujeito (And.) que já era ausente no final do processo, permaneceu assim no pós-teste 1. No geral, dos onze sujeitos do pré-teste que apresentaram condutas não operatórias, no pós-teste imediato apenas três se mostraram assim novamente. Pela prova Binomial Unilateral (3, n=11) tem-se um $p = .113$, facilitando a interpretação de que este número de sujeitos é alto o suficiente para não poder ser atribuído ao acaso. Em outros termos, apesar do processo de intervenção ter produzido mudanças, sua estabilidade não mostra ser extensiva a todos, ficando um

número significativo de sujeitos sem comportamento operatório.

Os resultados do pós-teste 2 evidenciam que houve a estabilidade dos resultados obtidos no pós-teste 1, isto porque do pós-teste 1 para o pós-teste 2 só um sujeito se movimentou. Comparando-se os onze sujeitos ausentes do pré-teste com os resultados do pós-teste 2 pode-se verificar que oito sujeitos emitiram respostas conservadoras e três não (And, Fab e Hel), correspondendo a uma probabilidade associada de $p = .113$ que pela prova Binomial Unilateral ($3; n=11$) não pode ser atribuída ao acaso. Isto é, o fato destes três não terem emitido respostas conservadoras significa que o processo de intervenção não atingiu a todos igualmente ocorrendo outras variáveis que não puderam ser controladas. Analisando-se os sujeitos conservadores verifica-se que de oito sujeitos, somente um (Thi) ($(1; n = 8)$ onde $p = .035$ pode ser atribuído ao acaso) passa a dar respostas conservadoras.

Analisando-se os resultados da última sessão do processo de intervenção, verifica-se que de onze sujeitos não conservadores, apenas um não se mobilizou frente à intervenção, cinco apresentaram argumentos lógicos de conservação e cinco emitiram respostas do nível intermediário. Dentre estes intermediários, três sujeitos (Tay, Luc, e Dio) passaram a apresentar argumentos lógicos no pós-teste 1 mantendo-os no pós 2. Os sujeitos que já eram conservadores na intervenção permaneceram neste nível nas duas outras medições tendo uma breve movimentação com (Thi). Estes dados indicam que alguma coisa continuou atuando nestes sujeitos.

Com relação aos dois sujeitos (Fab, Hel) que voltaram a ser ausentes no pós-teste 1 mantendo-se assim no pós-2, podemos concluir que embora o processo de intervenção tenha provocado uma movimentação positiva em quase todos os sujeitos, algumas resistências também se manifestaram.

Entretanto, a presença ou não argumentos lógicos de conservação nos pós-testes permite-nos inferir que as diferenças individuais entraram em jogo revelando

que o conflito não produziu o mesmo efeito em todos; as reações não foram as mesmas em todos os indivíduos.

3.1.2 Grupo controle

Os resultados do grupo controle na prova de conservação de massa podem ser observados no quadro 1 e estes revelam que o grupo controle não sofreu nenhuma alteração.

Não houve qualquer tipo de movimentação por parte dos sujeitos nas três medições feitas; os seis sujeitos mantiveram-se ausentes na noção de conservação de massa. Nem o tempo decorrido entre as aplicações, nem a experiência empírica com o material e os procedimentos das provas foram suficientes para produzir condutas operatórias nestas crianças.

3.1.3 Comparação dos resultados dos grupos experimental e controle

Em consonância com os resultados apresentados pelos dois grupos, podemos verificar que crianças da mesma idade e ausentes quanto à operatoriedade, quando submetidas a um processo de intervenção cujo modelo é o conflito cognitivo, sofrem uma alteração considerável em seu sistema cognitivo, no que se refere às explicações e justificativas de transformações figurais.

O movimento ascendente apresentado pelos sujeitos do grupo experimental revelou que o modelo utilizado para a intervenção é capaz de provocar um desequilíbrio no sujeito, de maneira, que este passa a argumentar com logicidade. Isto é, as oito crianças que atingiram o nível conservador no final do pós-teste 2, apresentaram argumentos lógicos de inversão, igualdade, ou de compensação para explicar a

igualdade dos objetos de massa quanto à sua quantidade. Estes argumentos foram produto de uma reequilibração das estruturas mentais frente ao conflito cognitivo que lhes foi instalado.

3.2 As posições possíveis de três dados sobre um suporte

Os dados sobre esta prova, constantes do quadro I, serão analisados no GE e GC separadamente e depois comparados.

3.2.1 Grupo experimental

Gráfico 2

Resultados do grupo experimental no pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2 na prova: As posições possíveis de três dados sobre um suporte, por níveis

	Pré-Teste	Pós-Teste 1	Pós-Teste 2
II		Sim — 5,3 Dio — 5,4 Alb — 6,5	Sim — 5,3 Dio — 5,4 Alb — 6,5
I/II			Jôn — 4,8 Luc — 5,1
I	Sim — 5,3 Dio — 5,4 Alb — 6,5 Jôn — 4,8 Luc — 5,1 Mar — 4,5 Thi — 5,5 Fab — 5,11 Hel — 6,1 Tay — 6,2 And — 5,0	Jôn — 4,8 Luc — 5,1 Mar — 4,5 Thi — 5,5 Fab — 5,11 Hel — 6,1 Tay — 6,2 And — 5,0	Mar — 4,5 Thi — 5,5 Fab — 5,11 Hel — 6,1 Tay — 6,2 And — 5,0

De acordo com os dados representados no gráfico 2, podemos verificar que três sujeitos (Sim., Dio., Alb.) manifestaram procedimentos do nível II dos possíveis do pré-teste para o pós-teste 1; os demais sujeitos continuaram a proceder por analogias de semelhanças e diferenças.

Analisando-se estes resultados temos (3; $n = 11$) a uma probabilidade de $p = .113$ que pela prova Binomial Unilateral não pode ser atribuída ao acaso. Podemos afirmar, então, que este comportamento não foi aleatório, mas que algum fator interferiu nesta mudança.

No pós-teste 2, estes mesmos sujeitos continuaram a manifestar os co-possíveis do nível II e, ainda, dois sujeitos que eram analógicos no pós-teste I passaram a apresentar co-possíveis também, ainda que sem predominância do nível II. Pela prova Binomial Unilateral temos (2; $n=11$) correspondendo a uma probabilidade associada de $p = .033$, que está abaixo do nível de significância. Em outras palavras, pode-se dizer que o movimento ocorrido entre o pos-teste imediato e retardado foi aleatório, podendo-se afirmar, portanto que as mudanças se estabilizaram.

Estes resultados demonstram que houve uma movimentação ascendente de quase 50% dos sujeitos entre o pré-teste e o pós-teste retardado. Tendo em vista que estes só procediam por analogias sucessivas na situação de pré-teste, faz-se necessário concluir que houve uma alteração no sujeito psicológico manifestada através destes procedimentos. E essa mudança de forma alguma pode ser atribuída ao acaso.

É interessante observar que não houve regressão alguma por parte dos sujeitos; os que começaram a manifestar co-possíveis no pós-teste 1 continuaram assim no pós-2. Outros dois que eram analógicos passaram a manifestar co-possíveis no pós-teste 2. A tendência verificada é a de que ocorreu um melhora qualitativa e quantitativa, que não é casual.

3.2.2 Grupo controle

O grupo controle, composto por seis sujeitos também apresentou uma variação, mas somente no pós-teste 2, com dois sujeitos no nível intermediário entre I e II.

Gráfico 3

Grupo Controle – Resultados dos níveis dos possíveis no pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2 do grupo-controle na prova: As posições possíveis de 3 dados sobre um suporte.

	Pré-Teste	Pós-Teste 1	Pós-Teste 2
II			
I/II			Mic — 5,6 — Raf — 6,1 —
I	Mic — 5,6 — Raf — 6,1 — Kei — 4,11 — Jos — 5,0 — Den — 5,11 — Adr — 6,4 —	Mic — 5,6 — Raf — 6,1 — Kei — 4,11 — Jos — 5,0 — Den — 5,11 — Adr — 6,4 —	Kei — 4,11 — Jos — 5,0 — Den — 5,11 — Adr — 6,4 —

Tendo em vista que dentro de um grupo composto por apenas seis sujeitos, dois atingiram o nível intermediário entre I/II, não há a necessidade de se analisar a probabilidade, uma vez que qualquer mudança em um grupo de seis sujeitos não pode ser atribuída ao acaso. Ou seja, ocorreram fatores durante o período de pesquisa

que intevieram no processo de desenvolvimento das crianças deste grupo.

3.2.3 Comparação dos resultados dos grupos experimental e controle

Os dois grupos apresentaram mudanças, entretanto o grupo experimental destacou-se significativamente pelo fato de que desde o pós-teste 1 os sujeitos vêm atingindo o nível II e mantendo-o no pós-teste 2. Ao passo que o grupo-controle revelou uma movimentação somente no pós-teste 2.

Neste sentido o grupo-experimental superou-o quantitativa e qualitativamente por ter apresentado cinco sujeitos com aberturas para co-possíveis. Com o objetivo de se verificar se as mudanças encontradas no pós-teste podem ou não ser atribuídas ao acaso, aplicou-se a prova não paramétrica de Wilcoxon de soma de postos para dois grupos independentes.

No entanto, é necessário considerar o pequeno número de sujeitos do grupo controle que durante o período da pesquisa, também atingiu os co-possíveis. A evolução encontrada no pós-teste retardado do grupo-controle pode ser atribuída a dois possíveis fatores: a aprendizagem em função da experiência empírica com a prova, ou a fatores de desenvolvimento já que elas continuam em seu processo natural de aquisições cognitivas.

Isto significa que a evolução encontrada no grupo-experimental no pós-teste imediato não pode ser atribuída nem à aprendizagem empírica, nem ao desenvolvimento, uma vez que o grupo controle nas mesmas condições não apresentou qualquer mudança.

Já no caso do pós-teste retardado do grupo-experimental, uma parte das mudanças pode ser atribuída à aprendizagem empírica ou ao desenvolvimento, mas

há uma parte significativa de variância que não é explicada por nenhum desses fatores. Em função disto deve-se considerar ainda outros fatores que serão discutidos posteriormente para que se possa inferir hipóteses significativas ao estudo.

No que se refere aos pós-testes imediatos encontrou-se um valor $z = .905$, $p = .1829$. Este dado sugere que a diferença acusada nos pós-testes imediatos não foi casual e algum fator está produzindo esse efeito.

Por outro lado, nos pós-testes retardados encontrou-se um valor $z = .704$, $p = .2409$. Este resultado sugere que a diferença entre os pós-testes retardados do GE e GC não podem ser atribuídos ao acaso, facilitando a interpretação de que tal diferença é significativa. Nesse sentido, outro ou outros fatores atuaram de forma mais contundente no GE possibilitando aos seus sujeitos mudanças diferenciadas

CAPÍTULO IV

4 Conclusão

Ao término desta pesquisa, é necessário que se retome por partes as questões envolvidas neste estudo. A primeira se refere ao processo de intervenção por meio do conflito cognitivo que, embora já tenha sido amplamente discutido na literatura, seus efeitos provocados aqui devem ser destacados.

Analisando-se os resultados da última sessão do processo de intervenção, pode-se verificar que o impacto causado nas crianças através desta forma de atuação, foi altamente significativo atingindo-as em sua totalidade. Entretanto, no decorrer das medições aquilo que era superficial (aprendizagem no sentido restrito) se extinguiu, ficando somente o que alterou o sistema cognitivo de alguma forma, sendo manifestado através das respostas dos sujeitos. Dessa forma, a extensão dos efeitos diminuiu, deixando claro a não uniformidade dos resultados.

A questão levantada anteriormente sobre o grau de interferência que uma aprendizagem por conflito cognitivo exerce em sujeitos pré-operatórios e analógicos, pode agora ser respondida: ocorre um aprendizagem no sentido de que crianças pré-operatórias passam a dar argumentos lógicos de conservação.

Poderia então restar a dúvida de que algumas destas crianças teriam “aprendido” a responder corretamente, sem contudo, construírem a noção ou adquirirem a reversibilidade pela coordenação de suas ações, entretanto, a real mobilização no sistema cognitivo pode ser verificada de duas formas distintas: por um lado as respostas e explicações corretas nunca foram fornecidas às crianças por parte do pesquisador; e, por outro lado, houve o aparecimento de co-possíveis. Em outras palavras, pode-se dizer que o raciocínio desencadeado pela aquisição de indícios ope-

ratórios, foi manifestado através da abertura de co-possíveis, e por argumentos antes nunca apresentados e tampouco enunciados pelo experimentador.

A relação entre o aparecimento destes indícios operatórios e os co-possíveis pode ser observada no pós-teste 2, quando cinco sujeitos que haviam emitido respostas conservadoras, apresentaram co-possíveis também. É interessante observar que dentro do grupo experimental somente os sujeitos conservadores é que apresentaram os co-possíveis.

Neste trabalho, pôde-se verificar que o conflito cognitivo provocou efeitos diferenciados nos sujeitos, algumas reações foram imediatas e outras permanentes³.

Ou seja, reações que puderam ser verificadas imediatamente em função das respostas dos sujeitos, mas que não permaneceram, como é o caso de Fab. e Hel que, após terem se revelado como intermediários na última sessão de intervenção, deram respostas ausentes da noção de conservação de massa no pós-1 e no pós-2. E argumentos que revelaram ter ocorrido uma aprendizagem das estruturas cognitivas.

Os efeitos imediatos foram detectados nos sujeitos que apresentaram argumentos lógicos de conservação logo na última sessão do processo de intervenção, classificando-se entre intermediários e conservadores, mas que não necessariamente os mantiveram no pós-teste 1. Os efeitos permanentes ou duradouros, manifestaram-se nos sujeitos que mantiveram estes argumentos até o final do pós-teste 2. Nestes últimos, acredita-se que as perturbações ocorridas por ocasião dos contra-argumentos fornecidos pela experimentadora provocaram regulações, tendo em vista o tipo de argumento fornecido pelas crianças. Isto porque as crianças não somente abandonaram as centrações irreversíveis, começando a descentrar sobre as carac-

³Convém ressaltar aqui que só puderam ser registrados os efeitos aparentes, isto é, aqueles que possuímos instrumentos para medir. Isto significa que algumas perturbações poderão vir a ser manifestar mais tarde.

terísticas do objeto que inicialmente disseram ter mais massa, como também afirmaram a igualdade dos dois objetos construindo a noção de conservação de massa.

Com relação a esta noção, um fato já conhecido mas que merece ser destacado aqui é que ela ainda é difícil e incompreensível para crianças de cinco a seis anos de idade de nível sócio-econômico baixo. Isto pode ser verificado observando-se o grupo experimental na última sessão do processo de intervenção, quando somente cinco sujeitos passaram a conservar a quantidade de massa. Evidentemente, o processo de aprendizagem continuou intervindo de alguma forma nos demais sujeitos do grupo experimental que posteriormente atingiram o nível conservador (pós-testes 1 e 2).

Porém esta não é uma noção simples para a criança que não é submetida ao conflito cognitivo, ou seja, que não é levada a pensar sobre a situação, como é o caso do grupo-controle. Nesta pesquisa a prova utilizada no processo de intervenção mostrou-se realmente difícil para os sujeitos que passaram pela intervenção (Fab., Hel. e And.) e não adquiriram a noção de conservação. Esta observação se aplica também ao grupo-controle que, em nenhum momento, manifestou argumentos de conservação.

Quanto à dificuldade que as crianças novas têm de construir a noção de conservação de matéria ou outra qualquer, deve-se à resistência oferecida pelo organismo à assimilação do objeto. Esta resistência é proveniente das situações naturais e espontâneas do dia a dia, onde só são considerados os aspectos positivos dos objetos, ações ou operações, isto é, aquilo que pode ser visto pelo sujeito. Para que a criança construa as negações, é necessário que ela considere também os aspectos negativos do objeto que ocasionarão a construção das operações inversa e recíproca, responsáveis pela reversibilidade das estruturas lógico-matemáticas.

No decorrer do desenvolvimento espontâneo, a criança adquire estas

operações em função da coordenação de suas ações; ela deixa de centralizar-se nos aspectos positivos, considerando também os negativos, isto a faz perceber que uma ação pode anular ou compensar a outra.

Entretanto, na medida em que se oferecem elementos à criança que não estão sendo considerados por ela, através do conflito cognitivo, introduz-se um fator desequilibrante em seu sistema, que pode ou não provocar regulações.

As conseqüências deste desequilíbrio, instalado por meio de contra-argumentações, foram verificadas nas crianças submetidas ao processo de intervenção, que, em presença de aspectos negativos do objeto, ex.: - "Não está mais larga porque está mais baixa?" etc., puderam anular e/ou compensar uma situação com a outra.

Esta aceleração no desenvolvimento natural das crianças do grupo-experimental repercutiu no processo de equilibração entre a assimilação e a acomodação. Tal afirmação pode ser feita baseada nos argumentos de inversão, igualdade e/ou reciprocidade que foram fornecidos pelas crianças, cujo pensamento era irreversível até passarem pelo conflito cognitivo. Neste sentido, um fator importante a ser considerado é que o pensamento irreversível do período pré-operacional está ligado à ausência de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação.

O que deve ser considerado aqui é que ocorreram acomodações do organismo ao objeto. Ainda que as resistências sejam notórias, tais acomodações foram verificadas não somente pela presença de indícios operatórios, como também pelo aparecimento de co-possíveis.

Estes são resultados empíricos que permitem a constatação de que houve uma interferência na equilibração do organismo ocasionando um progresso cognitivo.

É sabido que, na medida em que o organismo efetua acomodações modificando seus esquemas de assimilação, o mesmo tende a uma equilibração progressiva, ou majorante, onde as ações cognitivas tornam-se cada vez mais móveis e interiorizadas.

Após esta retomada, chegamos ao ponto fundamental da teoria piagetina – a equilibração majorante do organismo.

Todo progresso cognitivo do organismo depende em suas formas mais gerais deste processo de equilibração. Considerando que o possível intervém no processo de reequilibração manifestando os poderes do sujeito antes de sua atualização, mas também está subordinado às leis da equilibração, passamos a considerar a outra questão que envolveu este trabalho, a qual diz respeito à aprendizagem de co-possíveis.

Os dois primeiros objetivos que trataram da aprendizagem e manutenção de uma aquisição operatória por crianças analógicas e pré-operatórias muito provavelmente foram alcançados. Entretanto, estes dois objetivos só foram enunciados com o propósito de se verificar o comportamento dos sujeitos conservadores frente à prova do possível sendo este nosso terceiro objetivo.

O interesse deste trabalho surgiu através da leitura da obra de Piaget (1985), quando este atinge o ápice da discussão sobre a relação entre a formação de possíveis e a sucessão dos níveis operatórios. Conforme já foi mencionado aqui, a hipótese de Piaget é a de que os possíveis precedem as estruturas operatórias, preparando o “terreno” para as mesmas. Partindo desta hipótese, esta pesquisa empenhou-se em verificar se os co-possíveis, engendrados pelo sistema de procedimentos, já estariam presentes nos sujeitos cujo sistema operatório fosse alterado.

Isto de fato ocorreu com os sujeitos do grupo experimental e em bom número

(vide gráfico 2). Contudo, há que se considerar também a aquisição de co-possíveis pelo grupo controle. Quanto a isto, duas considerações podem ser feitas. A primeira é que o aparecimento de co-possíveis em sujeitos pré-operatórios e, portanto, sem a noção de conservação, favorece a hipótese de Piaget no sentido em que ocorre uma relação de precedência dos possíveis para com as estruturas. Isto é, as aquisições não são simultâneas: as crianças têm os co-possíveis mas não têm as estruturas operatórias. E a outra é que o possível dedutível relaciona-se com o pensamento divergente, onde todas as possibilidades são aceitas e consideradas como válidas. Este pensamento parece ser o ponto de partida para a abertura de possíveis, conforme observou também Martinelli (1992) em sua pesquisa.

No entanto, os resultados apresentados aqui não nos permitem inferir que o possível dedutível (produto de variações intrínsecas) torna-se mais “fácil” para a criança do que um outro tipo de possível, pelo fato de que aqui não se estabeleceram comparações entre um e outro.

Faz-se necessário ressaltar também que os procedimentos dos sujeitos nesta prova do possível não permitiu uma classificação pura por níveis, conforme os protocolos de Piaget, mas estabeleceu-se um nível intermediário para aqueles que permearam os co-possíveis e as sucessões analógicas.

Retomando a análise dos resultados da prova “as posições possíveis de três dados”..., em sua totalidade, pode-se perceber que tanto as crianças do grupo-experimental, como as do grupo-controle manifestaram co-possíveis, ainda que o desempenho do grupo-controle tenha sido inferior ao do grupo-experimental.

O aparecimento deste tipo de resultado pareceu indicar novamente que o possível dedutível, desencadeado pela manipulação do material utilizado na prova dos dados, manifesta-se precocemente nas crianças. Isto porque crianças do grupo-controle (Mic. e Raf.) que não sofreram a intervenção por meio do conflito cognitivo

atingiram os níveis I/II do possível. Há que se considerar também o número de vezes que o material lhes foi apresentado e isto pode ter ocasionado o aparecimento precoce de co-possíveis nestas crianças de cinco a seis anos.

Este dado torna-se relevante ao se comparar estes resultados com os protocolos de Piaget, que encontrou o nível II em crianças mais velhas fazendo a entrevista somente uma vez em cada uma (Piaget, 1985).

Entretanto, os dois grupos de crianças desta pesquisa são equiparáveis, pois foram submetidos a procedimentos idênticos, por isto fatores extras que influenciaram um grupo, deveriam ter influenciado o outro, exceção feita à intervenção realizada. Observando-se mais atentamente o desempenho desta prova nos dois pós-testes, verifica-se que no grupo experimental os co-possíveis manifestaram-se antes do grupo-controle, fato este que pode ser atribuído ao processo de intervenção. Contudo, o grupo-controle também manifestou co-possíveis no pós-teste 2 apresentando dois sujeitos no nível intermediário entre I e II. Para efeito de simplificação da análise, se se considerasse temporariamente os dois sujeitos (Jon, e Luc) do grupo experimental que atingiram o nível I/II, como equivalentes aos dois sujeitos (Mic e Raf) do grupo-controle que também atingiram o mesmo nível, estes quatro sujeitos poderiam então ser “anulados” pelo fato de seus comportamentos serem equivalentes. Isto conduziria a análise dos dados à consideração somente do nível II do possível.

Os sujeitos que atingiram este nível foram três no grupo-experimental (Sim., Dio. e Alb.), e quanto a estes já foi falado anteriormente que (3; n =11) correspondem a uma probabilidade de $p = .113$ cujo nível é de significância, ou seja, estes resultados não são aleatórios.

Entretanto, a análise deve abranger a totalidade dos resultados; é verdade que ocorreu uma reequilibração nos sujeitos do GE devido a intervenção realizada,

mas o aparecimento de co-possíveis em outros sujeitos e também com intensidades diferentes, vêm relevar aquilo que Piaget já citou: ...“os possíveis, mesmo (sobretudo) dedutíveis, se engendram uns aos outros, sem limites, e em todas as direções” (Piaget, 1985, p. 97).

Estes resultados demonstram a aceleração no processo de equilibração nos sujeitos do grupo-experimental e também que fatores estranhos ao processo de aprendizagem influenciaram a criança, haja vista o aparecimento de co-possíveis em dois sujeitos dentro de um grupo de seis crianças que não foram submetidas ao conflito cognitivo.

A tendência à aquisição de co-possíveis pelo grupo-controle denota o início de um movimento que poderia ou não ser ascendente. Isto é, será que outras crianças também passariam a adquirir co-possíveis no decorrer de um certo período de tempo? Quanto às do grupo-experimental, também pôde se verificar um movimento ascendente nos sujeitos, só que com muito mais intensidade: os sujeitos que adquiriram os co-possíveis mantiveram-nos e outros passaram a adquirí-los no pós-teste 2. Provavelmente esta tendência deveria continuar, mas estes são, sem dúvida, dados que sugerem a reprodução de um experimento similar a este, isto é, que aborde o possível dedutível, com um terceiro pós-teste.

4.1 Considerações finais

Muitas coisas podem estar provocando a abertura de um co-possível na interação do sujeito com o objeto. Neste estudo foi demonstrado que o conflito cognitivo é capaz de produzir um novo equilíbrio no sujeito, permitindo-lhe uma aceleração tanto no sistema de procedimentos, como no operatório. As alterações em ambos sistemas podem ser verificadas pelo aparecimento de indícios operatórios e de co-possíveis nos sujeitos do grupo-experimental. Através do mecanismo desencade-

ado pelo conflito cognitivo pretendeu-se, não interferir diretamente nos esquemas de procedimentos, que conduzem a esquemas presentativos e, finalmente, a estruturas, mas diretamente na estrutura gerada por estes mecanismos. O conflito cognitivo, suscitou estados de equilíbrios e desequilíbrios, alterando os aspectos presentativos do conhecimento nas crianças submetidas ao processo de intervenção. Esta reequilíbrio por sua vez, alterou também o sujeito psicológico, formado por esquemas de procedimentos.

O aparecimento do co-possível tanto no grupo-experimental, como no controle, vem favorecer a hipótese de Piaget (conforme já foi falado aqui) sobre a precedência dos possíveis com relação às estruturas operatórias.

Isto porque no grupo-experimental, o co-possível evidenciou-se devido ao desequilíbrio provocado pela aquisição operatória e no segundo, eles tornaram-se presentes mesmo em sujeitos ausentes de indícios operatórios.

Neste sentido é importante considerar a dualidade psicológico-epistêmica do indivíduo, lembrando que estes dois grandes sistemas — presentativo e de procedimentos — estão interligados de tal forma que o sucesso de um deles implica o desenvolvimento do outro.

A complementariedade dos dois sistemas está no fato de que o possível atualizado conduz a esquema presentativo, que por sua vez é conduzido pela utilização de esquemas de procedimentos. Esta relação tão íntima entre os dois sistemas que compõem o indivíduo também pode ser verificada aqui. Ao se introduzir fatores desequilibrantes no sujeito visando-se à alteração do sistema cognitivo em seu aspecto presentativo alterou-se também o sistema de procedimentos; esta foi verificada pela manifestação dos poderes do sujeito através de suas invenções, isto é, de co-possíveis, visto que “o possível cognitivo é essencialmente invenção e criação” (Piaget, 1985, p.8).

Os resultados obtidos aqui nos fazem pensar sobre a importância de se permitir e enfatizar a criatividade da criança quando ela busca outros meios para a solução de problemas. Infelizmente a escola, de um modo geral, ainda está muito longe de compreender que a inteligência é construída a partir destes processos criativos e que as duas coisas caminham juntas; não se pode separar o sujeito epistêmico do psicológico.

Em outras palavras, não se pode requerer do sujeito somente a cognição, ignorando-se que este seleciona os aspectos do objeto que lhe são interessantes, ou seja, aqueles que fazem parte de um repertório que vem satisfazer as necessidades de um sujeito psicológico.

Considerando que a motivação intelectual é gerada por uma necessidade intrínseca que o organismo tem de alimentar e fazer perpetuar os esquemas, é necessário que se considere que o conteúdo selecionado pelo sujeito cognoscente sofre uma influência afetiva no tocante à hierarquia de valores.

Em todo processo de aquisição do conhecimento esta dualidade epistêmico – psicológica está presente, o sujeito não pode desvincular-se de uma para ser só a outra, nem por um momento.

Posto isto, convém aqui lembrar uma referência que Piaget fez sobre a educação (Flavell, 1988): ele propôs que ao se tentar ensinar alguma regra, noção, ou conceito à criança, deve-se permitir que esta manipule os objetos primeiramente em um nível concreto, para que ela possa perceber o funcionamento através de suas próprias ações. Desta forma, a criança estará conhecendo as propriedades do objeto, interagindo com ele e abstraindo dele particularidades e possibilidades.

Os resultados desta pesquisa vêm mostrar que se o possível é um “motô de reequilibrações”, o conflito cognitivo também altera o equilíbrio positivamente.

Dentro deste contexto, a metodologia de ensino considerada eficaz seria aquela que conduz a desequilíbrios por meio do conflito cognitivo, a fim de que a criança possa passar por um processo de reequilibração.

A nosso ver, uma conduta metodológica eficaz em sala de aula seria aquela onde o educador propõe situações-problema à criança não fornecendo as respostas “corretas”, mas permitindo que esta descubra por si só as soluções possíveis.

É necessário também que o educador conheça os fundamentos do construtivismo psicogenético compreendendo que a construção do conhecimento ocorre em função de perturbações no sistema, para que possa conduzir devidamente o indivíduo a este processo.

Um aspecto fundamental do método clínico é que ele segue o raciocínio da própria criança, ou seja, ele é um método totalmente individualizado, que trata a criança como ela realmente é: um ser individual e único, que tem seu próprio ritmo, particularidades, etc. Transportando este método para a nossa realidade escolar, vê-se que isto seria uma utopia no sentido de que, diante de classes numerosas e realidades tão adversas, dificilmente o educador conseguiria dar este tratamento individualizado à criança. No entanto, sem entrar aqui em questões sociais e políticas, existe um número muito grande de crianças, principalmente nas escolas de periferia, que em face dos mais diversos tipos de problemas que lhes aflige no dia a dia, tornam-se muito criativas, buscando soluções novas e desenvolvendo sua inteligência.

Esta curiosidade natural pela busca de soluções e possibilidades que a criança tem deve ser incentivada pelo educador que pretende pautar sua metodologia em bases construtivistas.

Considerando tudo o que foi falado até agora em função dos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se perceber que ela não finaliza aqui, mas propõe uma

nova abertura. Ou seja, este trabalho não é um fim em si mesmo, mas um ponto de partida para outras investigações que possam surgir em torno desta mesma problemática, isto é, dos fatores que contribuem para o progresso cognitivo.

5 Referências Bibliográficas

- Assis, O.Z.M. - *Uma nova metodologia de educação pré-escolar*. São Paulo, Pioneira, 1989.
- Becker, J. - Preschooler's use of number words to denote one-to-one correspondence - *Child Development*, v. 60, p. 1147-1157, 1989.
- Bruner, J.S. - The course of cognitive growth - *American Psychologist*, v. 19, p. 1-15, 1964.
- Campbell, F.A., Ramey, C.T. - The Relationship between piagetian cognitive development, mental test performance, and academic achievement in high - risk students with and without early educational experience - *Intelligence*. v.14, n.3, p. 293-308, 1990.
- Caracciolo, E. and Moderato, P., Perini, S. - Analysis of some concrete operational tasks from an interbehavioral standpoint - *Journal of Experimental Child Psychology*, v.46,p. 392-405, 1988.
- Carmichael, L. - *Manual de Psicologia da criança*. Org: Mussen, P.H., São Paulo, E.P.U., p. 72-115, v.6, 1977.
- Carraher, T.N. - *O Método Clínico: usando os exames de Piaget*. São Paulo, Cortez, 1989.
- Chapman, M. and Linderberger, U. - Concrete operations and attentional capacity - *Journal of Experimental Child Psychology*. v.47, p. 236-258, 1989.
- _____. Functions, operations, and decalage in the development of transitivity. *Developmental Psychology*, v.24, n.4, p. 542-551, 1988.

- Charbonneau, C. and Robert, M. - Observational learning of quantity conservation in relation to the degree of cognitive conflict. *Psychological Reports*, v.41, p. 975-986, 1977.
- Chiarottino, Z. R. - *Psicologia e Epistemologia Genética de Jean Piaget*, In: Temas Básicos de Psicologia. Rappaport, C.R. (Coord.) São Paulo, EPU, 1988.
- Clements, D., and Gullo, D. - Relationship between pretraining Knowledge and learning - *Child Study Journal*, v.15, n.1, p. 57-59, 1985.
- Flavell, J.H. - *A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget*, São Paulo, Pioneira, 1988.
- Gréco, P. - Aprendizagem numa situação de estrutura operatória concreta: as inversões sucessivas da ordem linear por rotações de 180°C. In: Piaget e P. Gréco. *Aprendizagem e Conhecimento*. São Paulo, Freitas Bastos, 1974.
- Halford, G.S. - A Theory of the acquisition of conservation - *Psychological Review* - v.77, n.4, p. 307-316, 1970.
- Hessen, J. - *Teoria do conhecimento*, Coimbra, Armenio Amado, 1973.
- Inhelder, B., Bovet, M., e Sinclair, H. - *Aprendizagens e estruturas do conhecimento*. São Paulo, Saraiva, 1977.
- _____. Garcia, R., Vonèche, J. - Epistémologie génétique et équilibracion - in: Actualités Pedagogiques et Psychologiques - Hommage à Jean Piaget, Delachaux et Niestlé S.A., Neuchâtel, 1977.
- Jamison, W. and Dansky, J.L. - Identifying developmental prerequisites of cognitive acquisitions - *Child Development*, n.50, p. 449-454, 1979.
- Kaneko, R., Tanaka, A. and Matsui, M. - Comparison of natural and model - Trained Conserves. - *Psychological Reports*, n.53, p. 623-630, 1983.

- Kohnstamm, G.A. - An evaluation of part of Piaget's theory - *Acta Psychologica*, n.21, p. 313-356, 1963.
- Kuhn, T.S. - *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo, Perspectiva S.A., 1975.
- Liesenberg, M.T.M. - Conflito cognitivo, Possíveis e operatoriedade, [s.n.] 1992, (Dissertação de Mestrado/Unicamp).
- Lister, C., Leach C. and Riley, E. - The development of understanding of quantity in children with downs's syndrome - *Early Child Development and Care*, v.49, p. 57-66, 1989.
- _____, and Mc Combe - Sequence in development of conservation concepts in children with language disabilities - *Early Child development and care*, v.34, p. 1-13, 1988.
- Litrownik, A.J., Franzini L.R., Livingstron, M.K., Harvry, S. - Developmental priority of identity and equivalence in noramal and moderately retarded children. *Child Development*, n.49, p. 201-208, 1978
- Lovell K. and Slater, A. - The growth of the concept of time: a comparative study. *Child Psychology and Psychiatry*, v.1, p. 179-190, [ca. 1960].
- Martinelli, S. de C. - Possível exigível: aprendizagem e extensão, [s.n.] 1992. (Dissertação de Mestrado/Unicamp)
- Murray, F.B. - Cognitive conflict and reversibility training in the acquisition of length conservation *Journal of Educational Psychology*, v.59, n.2 p.82-87, 1968.
- Nunes, J.C. - A estrutura operatória concreta e escolaridade. Um estudo realizado com crianças pertencentes a ambientes sócio-economicamente desfavorecidos. *Arquivo Brasileiro de Psicologia*; Rio de Janeiro, v.40, n.1, p. 100-108, Jan/Mar. 1988.

- Parsonson, B. and Naughton, K.A. - Training generalizad conservation in 5-year-old children. *Journal of experimental child psychology*, v.46, p. 372-390, 1988.
- Pasnak, R., Campbell, J. Perry, P., and Mc Cormick, P. - Piacceleration instruction for children - *Education and training in mental retardation* - december, p. 352-361, 1989.
- Piaget, J. - *O possível e o necessário* - evolução dos possíveis na criança - Porto Alegre - Artes Médicas, 1985.
- _____, Gréco, P. - *Aprendizagem e Conhecimento* - Rio de Janeiro - Freitas Bastos, 1974.
- _____, & Fraisse, P. - *Tratado de Psicologia Experimental*, Rio de Janeiro - Florence, 1969.
- _____, "Piaget por Piaget - A epistemologia de Jean Piaget" texto datilografado, Genebra, 1977.
- _____. *A equilibração das estruturas cognitivas* - Rio de Janeiro - Zahar, 1976.
- Pires, Y.M.C. - O desenvolvimento de estruturas operatórias concretas e a aprendizagem inicial da literatura escrita em crianças de baixa renda. *Arquivo Brasileiro de Psicologia*. Rio de janeiro, v.2. P. 63-72, Abr/Jun. 1988.
- Roazzi, A. e Dias, M. da G.B.B. - A influência da experiência sócio-cultural em crianças inglesas. Dados experimentais e explorações teóricas na tarefa de conservação. *Arquivo Brasileiro de Psicologia*. Rio de Janeiro, v.2, p. 38-39, Abr./Jun. 1987.
- Robert M. and Gaudreault, J.M. - Conservation learning and the diferencial impact of visual information available during and after modeling. *Acta Psychologica*, p.124-135, 1981.

- Sabini, M.A.C. e Musiello, A.M. - A consolidação das operações multiplicativas de classes e de relações - *Arquivo Brasileiro de Psicologia*, Rio de Janeiro, 1o. trim., 1989.
- Sigel, J.E., Roeper, A., Hooper, F.H. - A training procedure for acquisition of Piaget's conservation of quantity: a pilot study and its replication - *The British Journal of Educational Psychology*, v.36, p. 301-311, 1966.
- Sisto, F.F. - Alguns aspectos na utilização de medidas em ciências humanas. In: *Iniciação Teórica e prática às ciências da educação*. Rezende, A.M. (org.), Rio de Janeiro, Vozes, 1979.
- _____, - Fundamentos para uma aprendizagem construtivista, Campinas, Proposições (no prelo), 19 f., 1992.
- Smedslund, J. - The acquisition of conservation of substance and weight in children, I Introduction. In: *Scandinavian Journal of Psychology*. v.2, p. 11-20, 1961.
- _____, - The acquisition of conservation of substance and weight in children. II External reinforcement of conservation of weight and of the operations of addition and subtraction. *Scandinavian J. Psychology*, v.2, p. 71-84, 1961.
- _____, - The acquisition of conservation of substance and weight in children. III - Extinction of conservation of weight acquired "normally" and by means of empirical controls on a balance scale. *Scandinavian Journal of Psychology*, v.2, p. 85-87, 1961.
- _____, - The acquisition of conservation of substance and weight in children. IV - Attempt at extinction of the visual components of the weight concept. *Scandinavian Journal of Psychology*. v.2, p. 153-155, 1961.
- _____, - The acquisition of conservation of substance and weight in children. V - Practice in conflict situations without external reinforcement. *Scandinavian*

Journal of Psychology, v.2. p. 156-160, 1961.

_____, - The acquisition of conservation of substance and weight in children.
VI - Practice on continuous versus discontinuous material in problem situations
without external reinforcement. *Scandinavian Journal of Psychology*. v.2. p.
203-210, 1961.

_____, - The acquisition of conservation of substance and weight in children.
VII. Conservation of discontinuous quantity and the operations of adding and
taking away. *Scandinavian Journal of Psychology*. v.3, p. 69-77, 1962.

_____, - Tait, P.E. - The attainment of conservation by chinese and indian
children. *Journal of visual impairment & blindness*. p. 380-382, September,
1990.

Wallach, L. e Sprott, R.L. - Inducing number conservation in children. *Child
Development*. V.35, p. 1057-1071, 1964.

Whiteman, M. - Children's conceptions of psychological causality. *Child Develop-
ment*. V.38, n.1, p. 143-155, 1967.

Wohlwill, J.F. e Lowe, R.C. - An experimental analysis of the conservation of
number. *Child Development*. V.33, p. 153-167, 1962.

Yaegashi, S.F.R. - Aprendizagem de Possíveis e Inclusão de classes. [s.n.] 1992,
(Dissertação de Mestrado/Unicamp).