

SOLANGE FRANCI RAIMUNDO YABGASHI

APRENDIZAGEM DE POSSIVEIS E INCLUSAO DE CLASSES

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCACAO

1992

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

cc. 02. 91. 117

SOLANGE FRANCI RAIMUNDO YAEGASHI

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação defendida por Solange Franci Raimundo Yaegashi e aprovada pela Comissão Julgadora em

04/08/92

Data: 04 de agosto de 1992

Assinatura: Franco

APRENDIZAGEM DE POSSIVEIS E INCLUSAO DE CLASSES


UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

1992

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do Título de **Mestre em Educação** na área de **Psicologia Educacional** à Comissão Julgadora da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, sob a orientação do Prof. Dr. **Fermino Fernandes Sisto.**†

Comissão Julgadora:



Luzina

Luzina

Luzina

AGRADECIMENTOS

Este trabalho, para mim, é mais do que acadêmico, é uma realização pessoal que só foi possível devido à ajuda direta ou indireta de muitas pessoas as quais merecem a minha mais sincera gratidão:

Ao prof. Fermino Fernandes Sisto, pela amizade, dedicação, sabedoria e paciência com que me orientou em cada etapa desta pesquisa;

Aos professores Sergio Vasconcelos de Luna e Lucila Diehl Tolaine Fini, pelas valiosas contribuições prestadas durante o exame de qualificação;

A todos os professores, funcionários e colegas do programa de pós-graduação em Psicologia Educacional, pelo convívio construtivo e pela amizade que me acalentou nos momentos mais decisivos;

Aos colegas do Departamento de Teoria e Prática da Educação da UEM, pelo incentivo e, em especial, ao prof. José Luis Beltran, pela ilimitada disponibilidade para ler e corrigir este trabalho, fazendo sempre sugestões valiosas;

Aos meus pais e irmãs, pelo afeto e apoio;

A minha querida sogra Manoela, pelo incentivo e carinho e por ter-me substituído como mãe durante os períodos de ausência;

A diretora Maria Gonzalez Camurci e demais funcionárias do Recanto do Menor, pelo carinho com que me

atenderam durante a minha permanência na creche para a realização da coleta de dados;

Ao Junot, amor, amigo e companheiro, por não ter medido esforços para que este trabalho se concretizasse;

A CAPES, pelo apoio financeiro;

E, finalmente, às crianças do Recanto do Menor, por se deixarem entrevistar, demonstrando enorme paciência durante o período da pesquisa. Através do contato com essas crianças pude sentir o desespero e a esperança de milhões de crianças brasileiras. Por elas valeu fazer este estudo e fará sentido trabalhar em favor de melhores condições de ensino.

Dedico este trabalho a todas as crianças deste Brasil que, por falta de afetividade e compreensão dos adultos e também de condições adequadas de ensino, não têm a oportunidade de desenvolver todo o seu potencial cognitivo. Em especial, dedico-o ainda à minha filha Ana Carolina que, ao nascer, me deu a dimensão da vida e, com apenas 6 anos de idade, já me ensinou que, com amor e perseverança, muita coisa pode se tornar possível.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo investigar se ocorre a evolução e a aprendizagem de possíveis em crianças que são submetidas a um processo de intervenção que utiliza o método clínico piagetiano como técnica experimental. Além disso, procurou verificar se a experiência de aprendizagem dos possíveis tem alguma influência sobre a aquisição do conceito de inclusão de classes na criança.

Para tanto, esta pesquisa foi desenvolvida em dois momentos. No primeiro, procedeu-se a uma retomada teórica sobre o desenvolvimento cognitivo da criança, a evolução dos possíveis e o processo de aprendizagem segundo um ponto de vista piagetiano. No segundo momento, de natureza empírica, trabalhou-se com 55 crianças de 5 a 9 anos de idade, as quais foram pré-testadas em duas provas específicas: inclusão de classes e recortes dos quadrados. Dez sujeitos foram designados para fazerem parte do grupo de controle e outros 10 foram para o grupo experimental, o qual foi submetido a um processo de intervenção. Um dia após o término deste processo aplicou-se o pós-teste imediato e duas semanas após o mesmo aplicou-se o pós-teste retardado.

Os resultados mostram que todos os sujeitos do grupo experimental passaram a apresentar co-possíveis e que a aprendizagem provocada pelo processo de intervenção influenciou na aquisição do conceito de inclusão de classes.

ABSTRACT

This present work had as its objective to investigate if evolution and learning of possibilities in children which are submitted to an intervention process which uses the piagetian clinical method as experimental technique. Besides, it was sought to verify if the learning experience of the possibilities had some influence over the acquisition of the concept of inclusion of the classes in children.

Thus, this work was developed in two periods. At the first, proceeded a theoretical retake about the cognitive development of the child, the evolution of possibilities, and the process of learning from Piaget's point of view. The second period, of empiric nature, was worked with 55 children from 5 to 9 years old, which were pre-tested in two specific tests: inclusion of the classes and cut outs. Ten pupils were designated to be part of the control group and 10 others were sent to the experimental group, which were submitted to an intervention process. One day after the end of this process, was applied a post-test and two weeks later was applied a later post-test.

The results showed that all who were subject of the experimental group started to present co-possibilities and that the learning caused by the intervention process influenced in the acquisition of inclusion of the classes concept.

SUMARIO

INTRODUÇÃO.....	11
PARTE I - FUNDAMENTOS TEORICOS.....	18
CAPITULO 1 - O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO SEGUNDO PIAGET...	18
CAPITULO 2 - A EVOLUÇÃO DOS POSSIVEIS NA CRIANÇA.....	47
CAPITULO 3 - A QUESTAO DA APRENDIZAGEM.....	76
3.1 - A CONCEPÇÃO DE PIAGET.....	76
3.2 - OS ESTUDOS PIAGETIANOS SOBRE A APRENDIZAGEM.....	86
PARTE II - PESQUISA.....	97
CAPITULO 4 - DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	97
4.1 - PROBLEMATICA, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS.....	97
4.2 - SUJEITOS EXPERIMENTAIS.....	101
4.3 - PRE-TESTE.....	102
4.4 - PROVAS PIAGETIANAS.....	105
4.4.1 - PROVA DA INCLUSAO DE CLASSES.....	105
4.4.2 - PROVA DO RECORTE DOS QUADRADOS.....	108
4.5 - PROCESSO DE INTERVENÇÃO.....	119
4.6 - POS-TESTE.....	129
CAPITULO 5 - RESULTADOS.....	130
PARTE III - DISCUSSAO E CONCLUSAO.....	143
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	150

INTRODUÇÃO

Interrogações desencadeadas pela preocupação com processo ensino-aprendizagem serviram de ponto de partida para o desenvolvimento deste trabalho.

Tais interrogações originaram-se no decorrer da nossa formação acadêmica no curso de Psicologia quando da realização dos Estágios Supervisionados em Psicologia Escolar e Clínica. Nesta época, o convívio com os professores e alunos das Escolas Municipais de Maringá (onde era realizado o Estágio em Psicologia Escolar) fez com que começássemos a pensar na complexa questão dos fatores envolvidos no processo educacional. Isto porque, nas reuniões semanais que os estagiários de Psicologia realizavam com os professores, havia uma preocupação constante com o destino das "crianças problemas", aquelas que tinham "dificuldades para aprender" e que, na sua maioria, eram provenientes das camadas sociais mais pobres. Havia ainda, uma grande ênfase no conteúdo a ser ensinado e na metodologia a ser empregada, mas com a aprendizagem em si pouco se preocupava. Isso tudo nos intrigava.

Durante o Estágio Supervisionado em Psicologia Clínica, outras interrogações relacionadas à aprendizagem das crianças carentes também foram surgindo, pois era comum o encaminhamento de crianças com baixo desempenho escolar para

"tratamento psicológico" nas clínicas vinculadas aos postos de saúde onde o Estágio era desenvolvido. Costumava-se dizer que a melhor saída para essas crianças era o atendimento individual, o qual se restringia às quatro paredes da clínica psicológica. Mas como "tratar" dos problemas emocionais e das dificuldades de aprendizagem de uma forma tão reducionista? Por que essas crianças não aprendiam? O que poderia facilitar a aprendizagem das mesmas?

Esses questionamentos e outros interesses relacionados à educação levaram-nos a trabalhar como ministrante de cursos para aperfeiçoamento de professores, depois de termos concluído a graduação, no Programa de Apoio ao Magistério (PROAM) o qual estava vinculado ao Instituto de Apoio ao Desenvolvimento Regional, órgão da Universidade Estadual de Maringá que tinha por objetivo promover o intercâmbio entre as atividades da Universidade e o ensino de 1º e 2º graus.

Durante este período, foi possível vivenciarmos mais de perto, através dos cursos viabilizados pelo PROAM, a realidade vivida por professores de diversas cidades da região de Maringá. Nesses cursos, os professores buscavam respostas para as suas limitações ao lidar com certas crianças que eram "diferentes" das outras, porque não pensavam e agiam exatamente como a grande maioria. Eram comuns relatos do tipo "essas crianças não têm jeito, elas não aprendem porque já nasceram muito subnutridas e limitadas". Além disso, dizia-se ainda, de maneira bastante preconceituosa, que as crianças pobres não tinham "capacidade para criar" ou que não tinham o "dom" da

criação, por isso bastava ensinar-lhes o mínimo para a sua subsistência.

Essas experiências junto a estes professores levaram-nos à constatação de que havia um grande preconceito com relação ao modo como as crianças pobres se comportavam no ambiente escolar e de que pouco se sabia sobre o desenvolvimento e a aprendizagem da criança de um modo geral.

Ao buscarmos explicações para estes fatos, chegamos à convicção de que os mesmos se deviam, entre outros fatores, à formação precária desses professores, quer a nível de 2º grau (Habilitação Magistério), quer a nível superior (Pedagogia e outras licenciaturas). Se tomarmos por base, por exemplo, os programas de Psicologia da Educação adotados nos cursos de formação de professores, é possível perceber o quanto os mesmos pecam por seu ecletismo. Isto porque, em tais cursos procura-se transmitir ao futuro professor uma série de conhecimentos que englobam uma variedade de teorias da aprendizagem, desenvolvimento e personalidade as quais muitas vezes são irreconciliáveis. O objetivo dessas orientações é propiciar ao futuro profissional uma ampla gama de informações para que o mesmo seja "eficiente" em seu trabalho.

Entretanto, tais propostas, por excelentes que sejam, menosprezam a possibilidade de um aprofundamento em temas considerados mais pertinentes. Deixam, sobretudo, de indicar as formas através das quais o conhecimento psicológico pode servir à educação.

Devido a este ecletismo, fica inviabilizada a integração de um corpo teórico sólido com a prática diária na escola. Como consequência, a conduta cotidiana do professor junto aos alunos é pautada predominantemente por uma didática que não se apóia nos conhecimentos psicológicos, mas sim na imitação de antigos professores, na intuição ou mesmo no senso comum, o que muitas vezes pode prejudicar o desempenho acadêmico da criança levando-a a bloqueios emocionais sérios.

Em função dessas constatações e também por sermos professora da disciplina Psicologia da Educação em um curso universitário de formação de professores (Pedagogia - UEM) surgiu o interesse em desenvolver esta pesquisa a qual tem a intenção de levantar mais dados sobre o desenvolvimento cognitivo, a aprendizagem e a evolução dos possíveis na criança, a fim de que possamos desmistificar ou não a idéia de que a criatividade é um "dom" que poucos possuem e que por isso nada resta ao professor para ser feito.

Além disso, o interesse em se realizar esta pesquisa deve-se ainda a algumas questões levantadas por Piaget durante seus estudos sobre a evolução dos possíveis na criança.

Segundo este autor (1985), através das várias pesquisas realizadas por ele e seus colaboradores, foi possível constatar que existe um paralelismo entre a evolução dos possíveis e o desenvolvimento das estruturas operatórias.

Este paralelismo entre estes dois desenvolvimentos levanta questões do porquê isto ocorre e, principalmente, se

existe precedência de um em relação ao outro e de como esta se dá, em caso afirmativo.

Após a análise de todos os experimentos realizados sobre a evolução dos possíveis na criança, Piaget supôs que as operações são geradas a partir das atividades formadoras dos co-possíveis. Para ele, as estruturas operatórias, uma vez constituídas, intervêm naturalmente em repercussão sobre a produção de co-possíveis e aparecem como uma resultante do desenvolvimento geral dos possíveis. Tal suposição, contudo, deve ser apoiada por outros trabalhos, uma vez que Piaget não fornece dados para sustentá-la completamente.

E neste quadro, portanto, que se insere a presente pesquisa, a qual tem por objetivo verificar se uma experiência de aprendizagem, que conduza os sujeitos do possível analógico ao co-possível, numa determinada situação (prova do recorte dos quadrados), influirá na aquisição, pelo sujeito, de operações concretas (inclusão de classes).

Para equacionar a problemática ora constituída e alcançar os objetivos aqui propostos, optou-se por desenvolver esta pesquisa em dois momentos distintos. No primeiro momento, procedeu-se a uma revisão da teoria genética de Piaget. Desta forma, abordou-se no primeiro capítulo deste trabalho a questão do desenvolvimento cognitivo segundo Piaget. Apesar de a concepção piagetiana já ter sido discutida e analisada por outros trabalhos científicos (Chiarottino, 1984 e 1988; Flavell, 1988; Freitag, 1985 e 1986; Furth, 1974; dentre outros) e, por isso, estar interpretada em dezenas de teses acadêmicas, julgou-

se conveniente proceder a uma síntese da mesma para que se tivesse uma visão de totalidade das idéias deste autor.

No segundo capítulo, abordou-se a evolução dos possíveis na criança também a partir do ponto de vista piagetiano, a fim de que pudéssemos compreender a questão do desenvolvimento das condutas criativas e inovadoras dos seres humanos.

No terceiro capítulo, retomou-se a questão da aprendizagem a partir da concepção de Piaget, bem como alguns trabalhos desenvolvidos por outros autores que também tinham como pressuposto a teoria genética.

O segundo momento desta pesquisa consistiu na realização do trabalho empírico realizado com crianças provenientes de classes desfavorecidas economicamente, as quais pertenciam a uma creche Municipal da cidade de Maringá - PR. Esta etapa da pesquisa teve a duração de aproximadamente quatro meses e sua descrição pormenorizada encontra-se no quarto capítulo deste trabalho.

Para a coleta de dados utilizou-se uma metodologia eminentemente piagetiana, a qual incluiu o uso do método clínico como técnica experimental. A vantagem deste método é que ele evita as distorções na mensuração das habilidades intelectuais provocadas pelo uso de certos testes psicométricos tradicionais. Isto porque, o método clínico piagetiano possibilita ao experimentador compreender como o sujeito pensa, como analisa as situações, como resolve as situações-problema e, também, como responde às contra-argumentações que lhe são feitas.

A escolha da teoria piagetiana como suporte para o desenvolvimento desta pesquisa deveu-se ao fato de que a mesma é, sem dúvida, uma das teorias mais coerentes e de maior força explicativa no que diz respeito à ação e interação das crianças com o mundo exterior, tendo a vantagem adicional de ter desenvolvido uma metodologia abrangente, vinculada intimamente à teoria.

Por fim, os resultados desta pesquisa são expostos e analisados de forma sucinta no quinto capítulo deste trabalho.

Acredita-se que a contribuição deste trabalho reside no fato de que o estudo do desenvolvimento cognitivo, aliado ao estudo da evolução e aprendizagem dos possíveis, em muito pode ajudar na compreensão das condutas criativas e inovadoras dos indivíduos, o que justifica a relevância teórica e prática do mesmo para a educação.

PARTE I - FUNDAMENTOS TEORICOS

CAPITULO 1 - O DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL SEGUNDO PIAGET

Jean Piaget (1896 - 1980) é o mais conhecido dos teóricos que defendem a visão interacionista de desenvolvimento.

Durante muitos anos, Piaget e seus colaboradores fizeram uma vasta investigação teórica e experimental do desenvolvimento qualitativo das estruturas intelectuais, o que resultou em uma teoria ampla e original do desenvolvimento intelectual e perceptivo.

Segundo Flavell (1988), a visão de Piaget sobre o comportamento humano é que o mesmo não pode ser plenamente compreendido sem levar-se em conta uma perspectiva evolutiva, a qual envolve uma descrição cuidadosa e uma análise teórica de estados ontogenéticos sucessivos.

Outro aspecto importante do sistema piagetiano é uma inclinação particular para o estudo da estrutura da inteligência em desenvolvimento, em contraposição à sua função e ao seu conteúdo. Ao distinguir estes três termos, Piaget argumenta que o conteúdo diz respeito a dados comportamentais brutos não interpretados. A função, por outro lado, refere-se àquelas características amplas de atividade inteligente, válidas para todas as idades e que definem a própria essência do comportamento inteligente.

Entre a função e o conteúdo, Piaget admite a existência de estruturas cognitivas. De modo semelhante ao conteúdo e ao contrário do que ocorre com a função, a estrutura muda com a idade e são estas mudanças evolutivas que constituem o principal objeto de estudo de Piaget.

As estruturas cognitivas são definidas por Piaget como sendo propriedades organizacionais da inteligência, organizações criadas através do funcionamento e inferíveis a partir de conteúdos comportamentais cuja natureza determinam.

Em outras palavras, pode-se dizer que a função diz respeito à maneira pela qual qualquer organismo progride cognitivamente. O conteúdo refere-se ao comportamento externo que indica que o funcionamento ocorreu e a estrutura diz respeito às propriedades organizacionais inferidas que explicam porque surgiu um determinado conteúdo e não outro.

No sistema de Piaget, o desenvolvimento intelectual da criança é descrito em termos de estágios, os quais possuem certas propriedades. A primeira delas é que eles surgem numa ordem ou seqüência invariável e constante, ou seja, um estágio A aparece em todas as crianças antes de um estágio B. Segundo Piaget, embora a seqüência de estágios seja considerada invariante, a idade em que aparece um determinado estágio pode variar consideravelmente de criança para criança, em função da influência de inúmeras variáveis, tais como a inteligência, a experiência passada, a cultura em que se vive, etc. A segunda propriedade fundamental dos estágios é que as estruturas anteriores integram-se ou incorporam-se às

estruturas dos estágios seguintes. O terceiro aspecto importante, de acordo com Piaget, é que as propriedades estruturais que definem um certo estágio formam um todo integrado (estrutura de conjunto). Isto é, quando as propriedades estruturais alcançam um estado de equilíbrio, elas apresentam como característica um alto grau de interdependência, como se constituíssem processos parciais dentro de um potente sistema total. Outra característica relevante dos estágios é que eles possuem um período inicial de preparação e um período final de realização. No período de preparação, as estruturas que definem o estágio estão em processo de formação e de organização. Assim, diante de certos problemas, as atividades cognitivas da criança podem refletir uma mistura de estruturas anteriores organizadas, mas impróprias, e o uso hesitante e esporádico de novas estruturas ainda incompletamente organizadas. Entretanto, a instabilidade deste período gradualmente dá lugar a um outro período no qual as estruturas em questão formam um todo coeso e organizado. É somente nesta fase de realização, de equilíbrio estável, que as estruturas que definem o estágio existem como estrutura de conjunto.

Para melhor explicar o desenvolvimento intelectual através de estágios, Piaget lançou mão do conceito de "décalage". Em seu significado mais geral, uma "décalage" (literalmente defasagem ou desemparelhamento) refere-se ao fato de que frequentemente se pode observar a ocorrência de desenvolvimentos cognitivos semelhantes em idades diferentes ao longo do período ontogenético. Durante o desenvolvimento, há

vários padrões que se repetem e, por isso, Piaget fez a distinção de duas classes gerais de repetições: "décalages" horizontais e "décalages" verticais. A "décalage" horizontal diz respeito a uma repetição que ocorre dentro de um único período de desenvolvimento. A "décalage" vertical por sua vez, envolve os casos em que a repetição ocorre em níveis de funcionamento nitidamente diferentes e não dentro do mesmo nível.

A característica comum das pesquisas piagetianas é a utilização do método clínico como técnica experimental. Piaget acreditava que somente através deste método era possível chegar ao cerne da estrutura cognitiva da criança e descrevê-la, isto porque, segundo ele, o manejo eficiente do método clínico por parte do experimentador permite ao sujeito atuar intelectualmente por si só e manifestar a orientação cognitiva que lhe é natural no período de desenvolvimento em que se encontra.

No que diz respeito ao método clínico, Flavell argumenta:

"Seu ponto crucial é a exploração de uma variedade de comportamentos da criança numa seqüência estímulo-resposta; no decorrer desta rápida seqüência, o experimentador usa todo o insight e a capacidade de que dispõe para compreender o que a criança diz ou faz e para adaptar seu próprio comportamento em função desta compreensão". (1988, p.28).

Assim, num experimento piagetiano, o experimentador empenha-se na tentativa de seguir o pensamento

da criança para onde quer que ele se dirija, o que impede a realização de uma entrevista padrão, imutável.

Piaget reconheceu desde o princípio as dificuldades e perigos do seu método, pois para ele, mesmo no caso do entrevistador bastante treinado, estão sempre presentes os perigos de não se perceber o significado de comportamentos importantes, bem como outros tipos de enganos. Entretanto, Piaget admitiu que a experiência e a habilidade do experimentador poderiam compensar em parte as deficiências inerentes ao método clínico.

Uma outra característica marcante da teoria piagetiana é a influência, em maior ou menor grau, da Matemática, da Lógica, da Física e da Biologia.

A Matemática e a Lógica são utilizadas tanto na estrutura da teoria como no conteúdo do trabalho experimental. A teoria do desenvolvimento intelectual, por exemplo, utiliza sistemas lógicos-algébricos (grupos, reticulados e agrupamentos) no tratamento que dá à estrutura intelectual. A Física, por sua vez, está presente no sistema não só como uma contribuição à teoria, mas também como conteúdo estudado. A Biologia é uma terceira linha relevante no sistema. O conceito piagetiano de invariantes funcionais, por exemplo, baseia-se principalmente num modelo biológico de intercâmbio organismo-ambiente.

Outro atributo do sistema piagetiano é a dedicação à descrição e à explicação das mudanças de desenvolvimento em detrimento das afirmações preditivas deste. Piaget não estava preocupado em prever o desenvolvimento intelectual da criança,

mas sim em explicá-lo à luz de conhecimentos filosóficos que também foram decisivos para a estruturação de sua teoria.

Piaget considerava-se um epistemólogo, pois seu interesse principal era estudar a relação complexa que se estabelece entre o sujeito e o objeto do conhecimento, ou seja, era entender as mudanças histórico-evolutivas que se dão na relação sujeito-objeto. É importante deixar claro que esta análise epistemológica à qual Piaget se refere engloba tanto a evolução do conhecimento individual como a evolução do conhecimento coletivo.

As Propriedades Básicas do Funcionamento Cognitivo

Segundo Piaget, o funcionamento intelectual é uma forma especial de atividade biológica e, como tal, possui importantes atributos em comum com as atividades nas quais tem origem. Ele afirma que a dotação biológica dos seres humanos consiste não só de estruturas inatas que podem ser consideradas obstáculos ao progresso intelectual, mas também daquilo que possibilita este progresso.

Para Piaget, o que herdamos de positivo e construtivo é o modo de funcionamento intelectual. Este, por sua vez, tem duas características gerais importantes. Primeiro, ele gera estruturas cognitivas. Segundo, ele permanece constante durante toda a vida. Isto é, as propriedades fundamentais do funcionamento intelectual são as mesmas sempre, apesar da ampla

semelhantes, seqüência esta que forma uma totalidade bem delimitada na qual os elementos comportamentais que a constituem estão intimamente inter-relacionados. Uma seqüência de comportamento, para ser considerada como um esquema, deve ter uma certa coesão e precisa manter sua identidade como uma unidade quase estável e passível de repetição, o que denota sua qualidade dinâmica e flexível. Por serem estruturas, os esquemas são criados e modificados pelo funcionamento intelectual.

Piaget enfatiza, ainda, que todos os esquemas assimilativos se modificam e se inter-relacionam em função de três características funcionais e evolutivas básicas que possuem: repetição, generalização e diferenciação-reconhecimento. A repetição consolida e estabiliza o esquema ao mesmo tempo em que provê as condições necessárias para a mudança. A generalização o amplia, estendendo seu campo de aplicação. E a diferenciação, por sua vez, tem como conseqüência dividir o esquema inicialmente global em vários outros esquemas que focalizam a realidade de modo mais preciso e discriminativo. A medida em que os esquemas começam a estabelecer relações complexas com outros esquemas, pode acontecer a união de dois ou mais esquemas, de forma que um assimila o outro. Isto é chamado por Piaget de assimilação recíproca.

Segundo Piaget, uma das principais características encontradas no início da vida do ser humano é a indiferenciação entre a assimilação e a acomodação, embora elas sejam antagônicas e opostas em seu funcionamento. Este estado inicial de indiferenciação e antagonismo entre as invariantes funcionais

define o conceito piagetiano de egocentrismo. O egocentrismo denota um estado no qual a criança vê o mundo unicamente a partir do seu ponto de vista, sem saber da existência de outros pontos de vista e perspectivas e, a fortiori, sem consciência de que é escrava de si mesma.

Aos poucos, com a crescente diferenciação e equilíbrio entre as invariantes funcionais durante o período sensório-motor, ocorre um desenvolvimento de enorme significado para a inteligência: dá-se, simultaneamente, um processo centrífugo de objetivação gradual da realidade exterior e um processo centrípeto de surgimento da autoconsciência.

A partir dos dois anos de idade, as primeiras tentativas da criança, no sentido de se relacionar conceitual e simbolicamente com a realidade, trazem novamente a marca do relativo desequilíbrio, da relativa indiferenciação e antagonismo entre a assimilação e a acomodação observadas nos primeiros contatos do recém-nascido com o mundo.

De modo semelhante ao bebê, o pré-escolar também é egocêntrico, pois não tem consciência do fato de que suas representações da realidade são distorcidas de várias maneiras em função de sua incapacidade de ver as coisas de um ponto de vista que não seja o seu. Assim como ocorre com o bebê, suas acomodações representativas à realidade se opõem às assimilações unilaterais por meio das quais é obrigado a interpretá-la, e se confundem com elas. Por se tratar de uma indiferenciação sujeito-objeto em relação a uma diferenciação e um equilíbrio a serem atingidos, o egocentrismo reaparece de forma atenuada nos

níveis genéticos superiores ao do recém-nascido e ao do pré-escolar.

Segundo Piaget, em qualquer estágio do desenvolvimento, a cognição pode indicar ou um equilíbrio relativo entre a assimilação e a acomodação e, portanto, algum tipo de inteligência adaptada, ou um desequilíbrio numa ou noutra direção. Este segundo caso ocorre quando as ações cognitivas demonstram uma preponderância ora da assimilação, ora da acomodação. Como exemplo deste desequilíbrio entre as invariantes Piaget cita o brinquedo e a imitação. No brinquedo, o objetivo primário consiste em moldar a realidade à vontade do sujeito, ou seja, assimilar a realidade a vários esquemas sem a preocupação de uma acomodação precisa à realidade. Desta forma, há uma primazia da assimilação sobre a acomodação. Na imitação, por outro lado, é a acomodação que ocupa uma posição de destaque, isto porque toda a energia é dirigida no sentido de avaliar exatamente os detalhes estruturais da realidade que se está imitando e de ajustar com perfeição o próprio repertório de esquemas a estes detalhes.

Outro aspecto importante a ser abordado para uma melhor compreensão da teoria de Piaget é a sua concepção sobre o substrato motivacional da inteligência e do comportamento afetivo-motivacional.

Para Piaget, a necessidade de conhecer é uma propriedade intrínseca que praticamente define a própria assimilação e está ligada a esta atividade desde o início. Tanto os órgãos biológicos quanto os psicológicos são criados através

do funcionamento e, uma vez criados, precisam continuar a funcionar. A necessidade de funcionar não pode ser separada do próprio funcionamento.

O fato de a atividade intelectual não precisar de nenhum impulso para funcionar, além daquele que possui intrinsecamente, não significa que Piaget acredita que a cognição resume toda a atividade humana. Para ele, as reações cognitivas e emocionais são interdependentes em seu funcionamento, ou seja, o afeto e a cognição podem ser separados para fins de discussão, mas são indissolúveis na vida real; ambos estão necessariamente presentes em toda a adaptação humana.

Outro aspecto fundamental da teoria piagetiana é a ênfase atribuída às ações. De acordo com Piaget, as ações realizadas pelo sujeito constituem a matéria-prima de toda adaptação intelectual. Esta ênfase no caráter ativo da cognição tem várias implicações importantes. A principal delas é que o conceito de inteligência como ação fornece o elo que liga as formas sucessivas de desenvolvimento intelectual. Em outras palavras, as formas novas e mais complexas de organização intelectual são consideradas como ações que foram abstraídas das organizações anteriores e mais simples e que passaram por algum tipo de mudança, isto é, tornaram-se cada vez mais móveis, mais equilibradas em relação à realidade e às outras ações.

Piaget explica o desenvolvimento intelectual através de períodos que se sucedem e que, em alguns casos, são subdivididos em estágios. O termo período é usado para designar

as principais épocas do desenvolvimento e o termo estágio designa subdivisões menores dentro dos períodos.

De acordo com Piaget, o desenvolvimento intelectual é marcado por quatro períodos básicos: o período sensório-motor (0 a 2 anos), o período pré-operatório (2 a 7 anos), o período das operações concretas (7 a 11 anos) e o período das operações formais (11 a 15 anos). Nesta breve introdução à teoria piagetiana não trataremos do período das operações formais, posto que nosso estudo empírico estará circunscrito aos períodos pré-operatório e operatório concreto.

O Período Sensório-Motor

Este período do desenvolvimento intelectual tem início no nascimento da criança e termina aos dois anos de idade aproximadamente.

Durante o período sensório-motor, a criança se desenvolve de um nível neonatal, reflexo e de completa indiferenciação entre o eu e o mundo, para uma organização relativamente coerente de ações sensório-motoras diante do ambiente imediato. Todavia, esta organização é inteiramente "prática", pois abrange ajustamentos perceptivos e motores simples às coisas e não manipulações simbólicas delas.

Este período, segundo Piaget, pode ser subdividido em seis estágios.

No estágio 1 (0 a 1 mês), a criança apresenta poucos comportamentos além das atividades do tipo reflexo: movimentos da língua, sucção, deglutição, choro, atividade corporal indiferenciada, etc. Este estágio caracteriza-se pela ausência de um comportamento genuinamente inteligente, mesmo do tipo sensório-motor mais elementar. A criança permanece num estado de total e completo egocentrismo que não é alterado em seus aspectos essenciais, pelos contatos aperiódicos e pouco aproveitáveis do organismo com uma realidade externa vaga.

No estágio 2 (1 a 4 meses), as várias atividades reflexas do bebê começam a passar por modificações isoladas decorrentes da experiência e se coordenam mutuamente de várias maneiras. Além disso, começam a surgir os primeiros hábitos simples, ou seja, as aquisições sensório-motoras mais elementares. Estas aquisições iniciais, apesar de sua superioridade em relação aos reflexos inatos, são ainda acontecimentos primitivos, pois não têm o caráter intencional e orientado para o ambiente das ações que surgem mais tarde.

Para melhor explicar este estágio, Piaget introduziu o conceito de reação circular. Este termo se refere a uma série de repetições de uma resposta sensório-motora. A resposta inicial da série é sempre nova para o bebê, pois seus resultados específicos não foram antecipados antes da emissão da resposta. Após a emissão da resposta inicial, a criança tende a repeti-la várias vezes. Através destas repetições, a resposta nova se consolida num esquema novo e firmemente estabelecido.

Segundo Piaget, a importância da reação circular está no fato de que ela é um mecanismo sensório-motor por excelência que permite adaptações novas, e estas, por sua vez, são o cerne do desenvolvimento intelectual em qualquer estágio. Piaget distingue três tipos de reação circular: a primária, a secundária e a terciária. As reações circulares primárias ocorrem no estágio 2 e as reações circulares secundária e terciária são encontradas nos estágios 3 e 5, respectivamente. A diferença entre estes vários tipos de reações circulares referem-se tanto àquilo que a resposta inicial atinge, como à natureza de suas repetições. Assim, no estágio 2 as reações circulares primárias caracterizam-se por comportamentos repetitivos, casuais e referentes ao próprio corpo da criança.

No estágio 3 (4 a 8 meses), o bebê começa a realizar ações mais orientadas para os objetos e eventos externos além do próprio corpo. Em suas tentativas de reproduzir repetidas vezes os efeitos ambientais conseguidos inicialmente através de ações causais, a criança demonstra uma espécie de prenúncio de intencionalidade ou de direção para um alvo, fato este que caracteriza o aparecimento das reações circulares secundárias. Assim, enquanto a criança no estágio 2 dedica-se às atividades de seu próprio corpo (suga pelo prazer de sugar, pega pelo prazer de pegar, etc), interessando-se pouco pelos efeitos destas atividades sobre o ambiente, a criança do estágio 3, por sua vez, está muito mais interessada nas conseqüências ambientais de suas ações.

No estágio 4 (8 a 12 meses), aparece claramente a presença da intencionalidade que se manifesta nas primeiras seqüências de ação meios - fim ou instrumentais. Segundo Piaget, dois ou mais esquemas independentes intercoordenam-se e formam uma nova totalidade, um deles funcionando como instrumento e outro como objetivo. Em virtude desta coordenação, o objetivo é estabelecido desde o início, e os meios são postos em ação com a finalidade de atingir o objetivo. Existem dois tipos principais de coordenações recíprocas. O primeiro é a seqüência de comportamento que consiste em afastar um obstáculo para alcançar algum objeto almejado. O segundo, caracteriza-se pela seqüência de comportamento na qual a criança, em lugar de remover objetos que interferem na aquisição do objetivo, tenta usá-los como instrumentos para atingir o alvo.

No estágio 5 (12 a 18 meses), a característica principal é o aparecimento da reação circular terciária, a qual surge da secundária como uma forma superior e mais efetiva de explorar as propriedades dos objetos novos. De acordo com Piaget, a busca da novidade neste estágio significa o afastamento de uma orientação autocêntrica para a ação e a aproximação a uma orientação allocêntrica em relação ao objeto.

Finalmente, no estágio 6 (18 meses em diante), a criança começa a fazer representações internas (simbólicas) dos problemas sensório-motores e a inventar soluções através de comportamentos implícitos de ensaio-erro, em vez de emitir comportamentos explícitos deste mesmo tipo. A natureza da invenção neste estágio, consiste em combinar internamente, em

novas totalidades e através do processo já familiar de assimilação recíproca, as representações dos inúmeros esquemas que participam da ação a ser realizada.

Durante o período sensório-motor ocorre, ainda, a gênese das noções de objeto, espaço, causalidade e tempo. Sendo o estágio 6 o ponto em que estas quatro noções se consolidam.

Segundo Piaget, só se pode afirmar que a criança tem uma concepção madura de objeto, quando ela passa a vê-lo como uma entidade autônoma que existe e se movimenta num espaço que é comum a ambos. O sujeito passa a acreditar que o objeto existe e tem características próprias, mesmo quando não está agindo sobre ele, ou seja, mesmo quando ele está fora do seu campo perceptual. E, finalmente, o reconhecimento de que o eu é também um objeto entre os outros e que, como os demais, tem suas propriedades de localização no espaço e seus próprios movimentos no campo espacial comum, é uma consequência necessária da atribuição de independência e de permanência aos objetos externos.

Quanto à gênese da noção de espaço, Piaget afirma que, a princípio, o espaço da criança parece ser constituído de "espaços" separados, cada um deles inteiramente centrado em sua própria atividade. Entretanto, no final do período sensório-motor, a criança apreende um espaço único e objetivo no qual todos os objetos, inclusive ela própria, estão incluídos e inter-relacionados.

Para explicar a evolução da noção de espaço, Piaget se refere constantemente à estrutura de grupos da lógica

algébrica, a qual é utilizada por ele em todos os níveis do desenvolvimento como ponto de referência para a análise da estrutura das cognições.

No que diz respeito à noção de causalidade, Piaget argumenta que ela parte de dois tipos de pré-causalidade: a eficácia e o fenomenalismo. A eficácia refere-se a uma percepção vaga de que os sentimentos de esforço, de desejo, etc., que estão presentes na ação, são de algum modo responsáveis pelos fatos externos. O fenomenalismo, por sua vez, refere-se à percepção segundo a qual a contigüidade temporal entre dois acontecimentos quaisquer significa que um causou o outro.

Segundo Piaget, nos estágios iniciais do período sensório-motor, a noção de causalidade caracteriza-se por uma mistura de eficácia e fenomenalismo. Todavia, no decorrer do desenvolvimento, a causalidade se especializa e se objetiva, e a eficácia e o fenomenalismo, inicialmente indiferenciados, separam-se e seguem rumos diferentes. A eficácia transforma-se na causalidade psicológica, a qual equivale à percepção de que nossas próprias ações são causadas pela vontade, pelo desejo de realizar uma determinada ação, anterior à sua execução - num eu consciente de seus pensamentos de desejos. O fenomenalismo transforma-se em causalidade física, isto é, a ação causal que um objeto executa sobre o outro através do contato espacial.

Finalmente, no que diz respeito à noção de tempo, Piaget argumenta que a mesma se estrutura paralelamente às noções de causalidade, de permanência do objeto e do espaço. Entretanto, o desenvolvimento desta noção está longe de se

completar no período sensório-motor, ou seja, no final deste período a criança apenas está apta a representar (recordar) os fatos, o que abre caminho para uma organização ordenada dos acontecimentos temporais.

O final do período sensório-motor coincide com o início do período pré-operatório. Evidentemente, isto não significa que a criança não continua a se desenvolver na esfera sensório-motora. Significa que, de agora em diante, as adaptações intelectuais mais avançadas de que a criança é capaz terão lugar numa arena mais conceitual-simbólica do que puramente sensório-motora.

O Período Pré-Operatório

Este período inicia-se no final do estágio 6 do período sensório-motor (2 anos) e termina no início da construção das operações concretas (6 - 7 anos).

Sua principal característica é a interiorização dos esquemas de ação construídos anteriormente no período sensório-motor. Essa interiorização dos esquemas consiste na representação das ações manifestas da criança.

Para que haja representação, a criança precisa ter a capacidade de diferenciar significantes de significados. Piaget chama esta capacidade de função simbólica.

Com o aparecimento da função simbólica, a criança torna-se capaz de evocar internamente um significante (uma

imagem, uma palavra, etc.) que simbolize um acontecimento perceptualmente ausente (o significado), do qual o significante seja nitidamente diferente. Em outras palavras, a criança torna-se capaz de evocar os significados não percebidos na ocasião, graças aos significantes que são símbolos individuais ou coletivos, distinguindo uns dos outros.

Segundo Piaget, existem algumas diferenças fundamentais entre a inteligência representativa e a inteligência sensório-motora. Em primeiro lugar, a inteligência sensório-motora é capaz apenas de unir, uma por uma, as ações sucessivas ou os estados perceptuais com os quais trabalha. A inteligência representativa, por outro lado, graças à função simbólica, é capaz de englobar, simultaneamente, num todo, os eventos isolados. Assim, através deste procedimento, a criança consegue evocar o passado, representar o presente e antecipar o futuro. Em segundo lugar, a inteligência sensório-motora restringe-se à busca de objetivos concretos de ação, não abrangendo a procura de conhecimento ou da verdade como tais. Já o pensamento representativo, em virtude da sua possibilidade de ir além do presente imediato, é capaz de ampliar seu campo para muito além das ações concretas e reais do sujeito e dos objetos concretos e reais do ambiente. Em outras palavras, multiplicam-se as distâncias espaço-temporais entre o sujeito e os objetos, sendo esta a principal característica da inteligência representativa.

Piaget argumenta que o pensamento representativo não tem origem na incorporação de signos verbais presentes no

ambiente social, isto porque os primeiros significantes são os símbolos privados, não verbais, que surgem no final do período sensório-motor, e cuja evolução depende da internalização da imitação, sob a forma de imagens-significantes. Portanto, não é a aquisição da linguagem que dá origem à função simbólica, mas, ao contrário, a função simbólica é mais ampla que a linguagem, pois abrange tanto os signos verbais, que são os significantes convencionais e arbitrários, quanto os símbolos que são individuais. Deste modo, a função simbólica engloba a dimensão individual e a dimensão social da significação.

No que diz respeito às características do pensamento pré-operacional, Piaget constatou alguns aspectos interessantes de serem descritos. Em primeiro lugar, segundo ele, a criança pré-operatória é extremamente egocêntrica, isto porque, ela é incapaz de assumir o papel de outra pessoa, ou seja, de considerar seu próprio ponto de vista como um entre muitos outros e de tentar coordená-los com estes pontos de vista. Em segundo lugar, ela possui uma tendência à centração, ou seja, geralmente localiza sua atenção num aspecto único e saliente do objeto sobre o qual o raciocínio incide, em detrimento de outros aspectos relevantes, o que gera uma distorção no raciocínio. Em outras palavras, a criança é incapaz de descentração, isto é, de levar em conta aspectos que poderiam equilibrar e compensar os efeitos distorcidos da centração em um aspecto particular. Em terceiro lugar, ela possui um pensamento irreversível, ou seja, ela é incapaz de inverter mentalmente a direção da ação observada. E, finalmente, o pensamento pré-

operacional caracteriza-se ainda, por uma ausência relativa de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. Como conseqüência, a criança demonstra uma certa incapacidade de se acomodar ao novo, assimilando-o ao velho de maneira racional, ou seja, de forma que preserve intactos os aspectos principais da organização assimilativa anterior.

Para Piaget, grande parte da cognição da criança pré-operatória assume a forma de experimento mental, ou seja, de uma réplica isomórfica, passo a passo, das ações e dos acontecimentos concretos. Um exemplo desta concreticidade é o realismo, o qual caracteriza-se por uma percepção dos fenômenos insubstanciais (sonhos, pensamentos, obrigações morais, etc.) como sendo entidades quase tangíveis.

Além disso, segundo Piaget, a criança neste período possui um raciocínio transductivo, ou seja, ela raciocina do particular para o particular. Em outras palavras, ela centra-se em um aspecto atraente de um acontecimento, e tira como conclusão um outro acontecimento perceptualmente atraente.

No final deste período, as estruturas intuitivas, rígidas e irreversíveis tornam-se flexíveis, descentradas e reversíveis. As intuições transformam-se em operações, possibilitando à criança ultrapassar o nível da representação pré-operatória e ingressar no período operatório concreto.

O Período Operatório Concreto

Este período do desenvolvimento cognitivo inicia-se aos 7 - 8 anos e termina por volta dos 11 anos de idade. Nele, a organização conceitual da criança sobre o ambiente circundante torna-se lentamente estável e coerente, isto, em virtude da formação de uma série de estruturas cognitivas chamadas por Piaget de agrupamentos.

Segundo Piaget, estes agrupamentos são considerados como modelos de cognição em muitas áreas da realização intelectual, isto porque, descrevem a organização das operações lógicas propriamente ditas, ou seja, das operações que se referem a classes e relações de classes. Além disso, estes agrupamentos também se aplicam à organização das operações infra-lógicas, as quais são descritas por Piaget como ações cognitivas que se referem às relações de posição e de distância e às relações entre as partes e o todo em configurações ou objetos espaço-temporais concretos.

Existem nove agrupamentos diferentes que caracterizam a estrutura cognitiva da criança no período operatório concreto, são eles:

1. Agrupamento I: Soma Primária de Classes

Este agrupamento descreve a organização de um conjunto de classes, onde cada uma está incluída na seguinte, que por sua vez está incluída em outra maior e assim sucessivamente até que se chega à classe maior que inclui todos

os membros de todas as outras classes. Cada classe é composta pela menor subclasse que a antecede, mais outra subclasse de elementos que não fazem parte da subclasse menor. Piaget simboliza este agrupamento como $A + A' = B$; $B + B' = C$; $C + C' = D$ e assim por diante até chegar às classes maiores.

2. Agrupamento II: Soma Secundária de Classes (Vicariâncias)

O agrupamento I comporta as relações de inclusão de classes que as contém, trata-se, pois, de uma adição hierárquica de classes. O agrupamento II consiste na inclusão de duas subclasses numa classe de maior extensão que se mantém sempre a mesma, embora as subclasses que nela estão incluídas variem. Assim, por exemplo, a classe A_1 dos cães e a classe A_1' de não-cães estão incluídas na classe dos mamíferos. Ora, essas duas subclasses A e A' são equivalentes a outras tais como A_2 gatos e A_2' não-gatos, A_3 cavalos e A_3' não-cavalos, etc. Utilizando-se o simbolismo lógico, temos: $A_1 + A_1' = B$; $A_2 + A_2' = B$; $A_3 + A_3' = B$, etc. Cada soma resulta sempre a classe completa dos mamíferos. Essas equações são chamadas de vicariâncias pois é possível substituir os seus dois termos sem que o resultado da soma se altere.

3. Agrupamento III: Multiplicação Biunívoca de Classes

Além de somadas e subtraídas, as classes podem também ser multiplicadas e divididas. Uma vez constituídas duas hierarquias de classes, é possível multiplicar logicamente uma subclasse de uma delas por outra subclasse da outra. Como

resultado desta multiplicação, têm-se o produto lógico ou intersecção, ou seja, a classe mais ampla que contém os atributos que definem ao mesmo tempo ambas as classes. Seja D_1 a classe das pessoas, a qual pode ser dividida em subclasses de acordo com o atributo "cor da pele": $A_1 =$ branca, $B_1 =$ preta e $C_1 =$ amarela ($A_1 + B_1 + C_1 = D_1$). Da mesma forma, é possível tomar a mesma classe de pessoas (que denominaremos D_2) e subdividi-la de acordo com o "local em que vivem". Assim teremos, por exemplo, $A_2 =$ zona urbana, $B_2 =$ zona suburbana e $C_2 =$ zona rural ($A_2 + B_2 + C_2 = D_2$). Dada essas duas hierarquias: $A_1 + B_1 + C_1 = D_1$ e $A_2 + B_2 + C_2 = D_2$ podemos multiplicar logicamente os seus membros entre si e assim teremos: $A_1 \times A_2 = A_1A_2$ (classes das pessoas brancas que vivem na cidade); $A_1 \times B_2 = A_1B_2$ (classes das pessoas brancas que vivem nos subúrbios); $A_1 \times C_2 = A_1C_2$ (classe das pessoas brancas que vivem na zona rural). O produto da multiplicação lógica dessas hierarquias resulta numa matriz multiplicativa ou numa tabela de dupla entrada.

4. Agrupamento IV: Multiplicação Counívoca de Classes

Este agrupamento comporta a multiplicação counívoca (um-para-muitos) de classes, na qual uma subclasse de uma hierarquia é multiplicada por muitas subclasses de outra hierarquia. Por exemplo, tomemos a hierarquia de classe de K_1 que contém as seguintes subclasses: $A_1 =$ filhos de x ; $B_1 =$ netos de x e $C_1 =$ bisnetos de x ; e a hierarquia de classe K_2 que contém as seguintes subclasses: $A_2 =$ irmãos; $A_2' =$ primos-irmãos

de A_2 e B_2' = primos em segundo grau. Definidas as duas hierarquias, podemos multiplicar ou colocar em correspondência cada classe de K_1 com as classes de K_2 . Assim A_1 contém apenas uma classe de K_2 , ou seja, A_2 , pois a única classe de K_2 que corresponde à classe A_1 (os filhos de x) é a classe A_2 (irmãos). A classe B_1 , por sua vez, contém duas classes de K_2 , ou seja, A_2 e A_2' , pois os netos de x são irmãos e primos-irmãos. A classe C_1 contém três classes k_2 : A_2 , os primos-irmãos de A_2 (A_2') e os primos em segundo grau de A_2 (B_2').

5. Agrupamento V: Soma de Relações Assimétricas

O agrupamento V diz respeito às relações assimétricas (A é menor que B , A é mais moreno que B , etc.) cujas composições são transitivas, ou seja, se $A < B$ e $B < C$, então $A < C$. As relações assimétricas indicam diferenças ordenadas entre os elementos de uma série. Tais diferenças são ordenadas porque ocorrem numa direção específica, ou seja: $A < B$ é diferente de $A > B$.

6. Agrupamento VI: Soma de Relações Simétricas

O agrupamento VI refere-se às composições aditivas simétricas, como por exemplo, aquelas encontradas numa hierarquia genealógica. Se x , y e z forem definidos como elementos masculinos desta hierarquia, podem-se estabelecer as seguintes relações:

(A) $x \text{---} \circ \text{---} x$ (ou $x = x$), isto significa que x tem uma relação de identidade consigo mesmo;

(B) $x \text{---} \text{a} \text{---} y$, onde $\text{---} \text{a} \text{---}$ significa "irmão de";

(C) $x \underline{a'} z$, onde $\underline{a'}$ significa "primo-irmão de";

(D) $x \underline{b} y$, $x \underline{b} z$, etc. onde \underline{b} significa "têm o mesmo avô".

Essas relações podem ser combinadas de forma que, se x é irmão de y e y é irmão de z então x é irmão de z . Se x é irmão de y e y é primo-irmão de z então x é primo de z .

7. Agrupamento VII: Multiplicação Biunívoca de Relações

O agrupamento VII abrange as relações existentes entre os elementos de uma série que são ordenados assimetricamente em relação a dois atributos ao mesmo tempo, ou seja, envolve a multiplicação termo a termo de duas ou mais séries.

8. Agrupamento VIII: Multiplicação Counívoca de Relações

O agrupamento VIII refere-se à multiplicação das várias relações simétricas e assimétricas que definem as classes de uma hierarquia do tipo genealógica. Assim, por exemplo, a série assimétrica A_1 é o pai de A_2 , A_1 é o avó de A_3 e a série simétrica B_2 é irmão de B_1 , B_3 é primo-irmão de B_1 , podem ser multiplicadas uma pela outra. Desta forma, se A é o pai de B , e B é irmão de C , então A é o pai de C . Se A é o pai de B e B é primo-irmão de C , então A é tio de C .

9. Agrupamento Preliminar das Igualdades

Este agrupamento é muito semelhante ao agrupamento VI, pois refere-se à soma de um tipo particular de relação

simétrica: a igualdade. Suas composições são da seguinte forma:
 $(A = B) + (B = C) = (A = C)$.

Em síntese, segundo Flavell (1988), Piaget considera importante o estudo de todos esses agrupamentos lógicos em função de três argumentos. Em primeiro lugar, ele os considera como uma caracterização estrutural precisa e econômica da cognição "ideal" no reino das operações lógicas intensivas com classes e relações. Em segundo lugar, eles compõem um quadro de referência para interpretar algumas qualidades globais e imprecisas, porém relevantes, do pensamento operacional concreto quando comparado com o pensamento pré-operacional. Finalmente, eles funcionam como um quadro de referência útil na investigação de realizações intelectuais mais específicas nesta área.

CAPITULO 2 - A EVOLUÇÃO DOS POSSÍVEIS NA CRIANÇA

Segundo Piaget (1985), a formação dos possíveis durante o desenvolvimento constitui-se num dos melhores argumentos contra o empirismo, uma vez que o possível não é algo observável, mas produto da construção do sujeito que, em interação com as propriedades do objeto, as interpreta em função das suas atividades, as quais determinam, simultaneamente, a abertura de possíveis cada vez mais numerosos, cujas interpretações tornam-se gradativamente mais ricas.

Piaget constatou, através de uma série de pesquisas realizadas com seus colaboradores, que entre os sujeitos de 4 anos e os de 11 - 12 anos ocorre um enriquecimento e desenvolvimento qualitativo, ao mesmo tempo complexo e muito regular, o que fundamenta a sua hipótese de formação progressiva dos possíveis, em oposição à sua predeterminação.

Essas pesquisas, às quais nos referimos, foram publicadas na obra denominada: "O possível e o necessário: a evolução dos possíveis na criança."

Nessa obra, a metodologia adotada por Piaget para estudar a evolução dos possíveis é semelhante à utilizada em seus trabalhos sobre a epistemologia genética. A técnica experimental utilizada por ele em suas pesquisas foi denominada método clínico. Uma das vantagens deste método é o diálogo não padronizado, mantido entre o experimentador e a criança, que permite obter quadros mais reais do pensamento infantil, bem

como fugir ao modelo tradicional de entrevistas compostas por questões fixas e elaboradas previamente.

Piaget distingue nesta obra, três espécies de esquemas.

Os primeiros são os esquemas "presentativos", que dizem respeito aos caracteres simultâneos dos objetos e que se conservam em caso de composição. Esses esquemas são determinados pelas aquisições anteriores e podem destacar-se do seu contexto inicial.

Os esquemas de "procedimentos", ao contrário, consistem em meios orientados para um fim e em caso de sucessão ou de encaminhamento de meios, os que inicialmente serviram não se conservam necessariamente até o fim. Por outro lado, os procedimentos estão ligados estreitamente ao seu contexto. Sendo assim, as "transferências" dos esquemas de procedimento de um contexto a outros são mais difíceis e bem distintas das generalizações de esquemas presentativos.

Em terceiro lugar, os esquemas "operatórios" constituem a síntese dos dois precedentes: enquanto ato temporal e momentâneo, uma operação é um procedimento, mas a estrutura intemporal das leis de composição entre operações apresentam os caracteres de esquema presentativo de ordem superior.

Desta forma, todo ser cognoscente possui dois grandes sistemas cognitivos, não obstante complementares: por um lado, o sistema presentativo fechado, com esquemas e estruturas estáveis, servindo essencialmente para "compreender" o real, e, por outro lado, o sistema de procedimento, em

mobilidade contínua, cuja função é produzir êxito, satisfazer necessidades, manifestando-se através de invenções ou transferências de processos. O primeiro desses sistemas caracteriza o sujeito epistêmico e o segundo é relativo ao sujeito psicológico.

Segundo Piaget, para interpretar a gênese dos possíveis, é preciso entender o papel das limitações das quais o sujeito deve libertar-se. Tais limitações se devem a uma indiferenciação entre o real, o possível e o necessário e são chamadas de "pseudonecessidades" ou "pseudo-impossibilidades". A criança pequena não parte de um "real" constituído por puros observáveis, para completá-lo com a construção de "possíveis" e de relações "necessárias": o estatuto ontológico é, ao contrário, o de uma indiferenciação, aparecendo o real percebido ou manipulado como devendo necessariamente ser tal como é, e continuando em consequência o único possível, exceto a margem das variações admitidas como realizáveis em razão de já terem sido observadas e ainda de fazerem parte desse real indiferenciado.

Essas situações de pseudonecessidades mostram que a formação dos possíveis não é consequência de simples ou livres associações, mas consiste em reais "aberturas" que exigem liberação de limitações em graus diversos.

Piaget argumenta que as pseudonecessidades ou pseudo-impossibilidades não são, de modo nenhum, particulares da criança, pois as encontramos em todas as etapas da história das ciências. Entretanto, nos pequenos sujeitos estas são mais

exacerbadas: não podem arranjar três dados em um suporte com formato de círculo da mesma forma como eles foram arranjados em um suporte quadrado, porque o círculo não tem pontas, por exemplo. Isto implica que, para atingir novos possíveis, não é suficiente imaginar processos que visam a um objetivo qualquer, mas é preciso compensar essa forma efetiva ou virtual de perturbação que é a resistência do real quando concebido como pseudonecessário. Assim, este mecanismo provoca um efeito suplementar ao impelir o sujeito, no momento em que conseguiu vencer um obstáculo numa situação particular, a concluir através de uma inferência quase evidente que, se uma variação é possível, outras também o são, a começar pelas mais parecidas ou pelas de sentido contrário.

Se o possível provém, de um lado, das vitórias obtidas sobre as resistências do real e, por outro lado, das lacunas a preencher quando uma variação imaginada leva à suposição de outras, esse duplo processo depende da equilibração em suas formas mais gerais. Mas enquanto o sistema dos esquemas presentativos e estruturais é caracterizado por estados de equilíbrios momentâneos ou duradouros, a natureza própria dos possíveis abertos pelos sistemas de procedimentos é, ao contrário, sua mobilidade contínua, reforçada pelas transferências que logo adquirem um resultado particular.

Em função disso, Piaget supõe que a essência das possibilidades, ao contrário do real e do necessário, é intervir no próprio processo das reequilibrações e manifestar os poderes do sujeito antes de sua atualização, ficando naturalmente

entendido que eles não são predeterminados, mas que se reconstituem sob novas formas quando de cada uma das resistências ou lacunas tratadas anteriormente.

Inserindo-se no quadro geral da equilibração, a natureza desses poderes que produzem procedimentos e possíveis se prende essencialmente ao funcionamento da acomodação. Todo esquema de assimilação tende a se alimentar, porém somente na extensão possível de seu conteúdo. Em compensação, em diversas circunstâncias, ele é obrigado a acomodar-se a novas situações e os "poderes" acima mencionados exprimem a variação de um nível ao seguinte, dessa capacidade de acomodação; o possível resulta assim, de "uma atividade acomodatória em busca de sua forma de atualização, dependendo esta ao mesmo tempo da flexibilidade e solidez dos esquemas e das resistências do real".(Piaget, 1985, p.10).

Piaget interessou-se por descrever a formação de procedimentos e a abertura para novos possíveis, pois ambas constituem os dois aspectos complementares de um mesmo modelo e isto por duas razões. Por um lado, as auto-regulações consistem na melhoria e enriquecimento de uma estrutura através dos esquemas de procedimento. Por outro lado, a formação de possíveis permanece, de sua origem a seu termo, subordinada às leis de equilibração. Ela mesma, em sua origem, caracteriza as reequilibrações e, em seus resultados, exige a equilibração das novas diferenciações provocando sua integração em totalidades de formas renovadas.

Nessa obra à qual estamos nos reportando, Piaget relata a sua preocupação com dois problemas principais.

O primeiro desses problemas é o da evolução dos possíveis com a idade. Assim, esse autor distingue do ponto de vista funcional:

"1 - o possível hipotético, mistura de ensaios válidos e de erros; 2 - o possível atualizável, depois de selecionado em função dos resultados obtidos ou dos esquemas presentativos anteriormente organizados; 3 - o possível dedutível, em função de variações intrínsecas; e 4 - o possível exigível quando o sujeito acredita realizáveis novas construções, mas sem encontrar ainda os procedimentos adequados". (Piaget, 1985, p.11).

Do ponto de vista estrutural, Piaget distingue 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 não são senão exemplos entre "muitos" de outros concebíveis; e 4 - o co-possível "qualquer" em número ilimitado". (IBIDEM, p.11).

O segundo problema ao qual Piaget refere-se é o das relações entre a evolução dos possíveis e o desenvolvimento das estruturas operatórias. Ele quer saber se o primeiro desses dois desenvolvimentos é dirigido pelo segundo, ou, ao contrário, se a formação dos possíveis e dos procedimentos constitui em seu

mecanismo um quadro prévio indispensável à constituição dos sistemas operatórios.

Piaget considera como mais plausível esta segunda hipótese e preocupa-se em explicar a passagem dos procedimetos, cujos níveis elementares apresentam lacunas e defeitos de regulação, às operações lógico-matemáticas com seus caracteres de composições bem regradados, suas necessidades e seus fechamentos.

Para estudar o mecanismo formador das aberturas para novos possíveis, Piaget e seus colaboradores utilizaram várias provas, as quais foram aplicadas em crianças de diversas faixas etárias.

Tais provas podem ser agrupadas, segundo Piaget, em quatro conjuntos, isto devido às diferentes situações colocadas aos sujeitos.

Assim, no primeiro conjunto estão as provas que abordam o possível em combinações livres das ações ou hipóteses do sujeito. No segundo estão aquelas que dizem respeito ao possível em combinações livres e após sob condições. No terceiro e quarto conjuntos estão aquelas que tratam dos possíveis com otimizações e das construções possíveis de formas geométricas, respectivamente.

O Possível em Combinações Livres

Nas situações de combinações livres as provas realizadas foram: "As posições possíveis de três dados sobre um suporte"; "Os trajetos possíveis de um carro"; e "As formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida".

Na primeira dessas provas, os materiais utilizados foram três dados com as faces contendo cores diferentes e três suportes de cores e formas diversas. A metodologia adotada foi a seguinte: pedia-se à criança para que colocasse os dados no cartão de todos os modos possíveis, e depois de esgotada a totalidade dos possíveis acessíveis ao sujeito, passava-se a questões diferentes em termos de valores, tais como: "Quais são os melhores modos de arrumar?"; "Os mais certos?"; "Os mais interessantes?"; "Os mais errados?", etc.

Na prova dos trajetos possíveis de um carro, os materiais utilizados foram: carrinho radiocomandado, dois pinheirinhos (que representavam um ponto A de onde o carro deveria partir e um ponto B onde o mesmo deveria chegar) e um poste P que, no decorrer da sessão, era intercalado como obstáculo entre A e B. A metodologia empregada foi composta de duas partes. Na primeira, pedia-se à criança para mostrar todos os caminhos possíveis de A a B. Na segunda parte, solicitava-se à mesma que fizesse o carro andar.

Na terceira prova ("As formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida") os materiais utilizados

foram: caixa de papelão cujas faces visíveis eram de cor uniforme; objetos de formas irregulares (pedras, calhaus, etc.), bem como de estrutura determinada (cristal, concha, etc.) parcialmente escondidos em algodão em rama; caixa de papelão com dois orifícios laterais circulares dos quais saiam duas formas triangulares, que constituíam as duas extremidades do objeto cuja parte mediana deveria ser imaginada. A metodologia utilizada foi a seguinte: inicialmente pedia-se à criança para não tocar nos objetos. Na medida em que estes eram apresentados, colocavam-se questões do gênero: "Você vê todos os lados da caixa?"; "Qual é a cor do lado de trás?"; "Como é o objeto que está dentro do algodão?"; "Como continua?"; "Poderia ser diferente?"; "Você tem outra idéia?"; "Quantas maneiras ainda podem existir?"; "Como continuam os dois triângulos que saem dos lados opostos da caixa?"; "Eles têm uma ligação um com o outro?", etc.

Para este primeiro conjunto de provas, Piaget classificou as respostas das crianças em termos de evolução dos possíveis em vários níveis.

No nível IA (dos 4 aos 5 anos aproximadamente), as primeiras aberturas para novos possíveis decorrem de processos analógicos que combinam pequenas semelhanças com diferenças. Isto significa que o sujeito não atingiu ainda a classe dos co-possíveis e, em função disso, prende-se muito às suas pseudonecessidades. As pseudonecessidades ficam evidentes, por exemplo, quando a criança relata que é impossível fazer no

suporte triangular e no círculo as mesmas combinações de dados que foram feitas no quadrado.

No nível IB, os sujeitos continuam a proceder através das aberturas sucessivas de um possível ao seguinte, entretanto, começam a introduzir mais variações.

No nível II (dos 7 aos 10 anos aproximadamente), o sujeito descobre diversos co-possíveis que podem ser agrupados por famílias (semelhanças e diferenças) em função dos distintos modos de abertura que o caracterizam.

Neste nível, os sujeitos podem ser divididos em IIA e IIB. No nível IIA, tem início o possível dedutível, cujos co-possíveis são de natureza concreta, o que significa que os possíveis a serem atualizados são simultaneamente antecipados, mas em número modesto. No nível IIB, por sua vez, verifica-se o aparecimento do co-possível abstrato, onde as atualizações são apenas alguns exemplos entre muitos outros concebíveis. Em outras palavras, o sujeito compreende que as realizações que ele indica não são senão exemplos de um campo de variações muito mais numerosas (mas não infinitas) que podem ser deduzidas enquanto totalidade, mas não realizadas uma a uma. Deste modo, através da abstração reflexiva, o sujeito abstrai de um modelo a idéia de uma lei de construção por variações mínimas e admite, por exemplo, que podem existir mil possibilidades para se fazer os trajetos de um carrinho de um ponto A para um ponto B.

No nível III (a partir dos 11 anos), o sujeito atinge o ilimitado, seja em compreensão (o "qualquer"), seja em

extensão (o "infinito"). Isto ocorre porque é somente neste nível que o possível torna-se verdadeiramente dedutível.

Assim, uma criança que possui esta noção de ilimitado, diante de problemas tais como os citados nas três provas descritas anteriormente, responderá, por exemplo, que existem infinitos modos de se arranjar os dados nos diferentes suportes, pois todos os modos de colocá-los são certos.

O Possível em Combinações Livres e Sob Condições

Nas situações de combinações livres e após sob condições, as provas realizadas foram: "O recorte de um quadrado"; "Mediação e duplicações"; e "Construções livres com hastes articuladas".

Na prova do recorte dos quadrados, os materiais utilizados foram vários quadrados de papelão branco e um quadrado laranja de igual tamanho. A metodologia utilizada foi a seguinte: primeiramente pedia-se à criança que colocasse os quadrados brancos sobre o quadrado laranja, para que constatasse a igualdade de tamanho entre eles. Em seguida, recomendava-se à mesma que cortasse os quadrados brancos da forma como ela quisesse e que cobrisse com os pedaços obtidos o quadrado laranja. Quanto às situações com problemas, elas foram de duas espécies: a) recortar de todas as maneiras o quadrado em 2, 3 ou 4 pedaços; e b) dividir o quadrado em 2, 3 ou 4 partes iguais. Através desse tipo de solicitação à criança, pretendia-se

constatar de que forma ela passava a usar os procedimentos com fim determinado.

O nível I é caracterizado por três espécies de limitações: uma lacuna (ausência de relações entre as partes e o todo), uma pseudonecessidade dela decorrente (obrigação de conferir aos pedaços um significado autônomo) e uma pseudo-impossibilidade que, ao mesmo tempo, resulta dos dois (não utilização do resto a título de pedaço, já que ele não pertence mais ao todo e não tem significado).

No nível II, a criança faz uso do procedimento da divisão, ou seja, parte da totalidade para chegar às partes, ao passo que os pedaços recortados partem destas, o que dificulta sua ligação ao resíduo inevitável. Como, neste caso, o todo a dividir é um quadrado, a criança poderá utilizar sua forma regular para começar as primeiras divisões, o que faz com que estas inicialmente sejam simétricas. As divisões assimétricas aumentam naturalmente com a idade em razão da criatividade crescente dos sujeitos.

No nível III ocorre a descoberta das variações recursivas suscetíveis de serem prolongadas indefinidamente. Com o abandono das formas simétricas ou regulares, o sujeito chega ao co-possível abstrato, através do qual uma multiplicidade de atualizações tornam-se possíveis.

Quanto à prova da mediação e duplicações, os materiais utilizados foram vários retângulos de papel, figuras cortadas ao meio e duas figuras de animais alongados, dos quais um era duas vezes mais comprido que o outro. A metodologia

adotada foi a seguinte: dava-se à criança o retângulo de papel para que ela o recortasse em duas metades. Depois era apresentada a ela uma figura como sendo uma metade a partir da qual o todo deveria ser reconstituído. Para a criança demonstrar o que ela julgava possível, ela poderia utilizar desenhos, dobraduras ou recortes. Após cada resposta da criança era perguntado: "Pode-se fazer de outro jeito?".

Nesta prova, os sujeitos do nível IA caracterizam-se pela dificuldade em compreender a instrução dada pelo experimentador. Eles não conseguem realizar uma duplicação, pois na maioria das vezes demonstram reações aditivas.

No nível IIA, a mediação não constitui mais problemas para a criança e esta passa das simetrias às variações de secção, mas com conservação de igualdade de superfície entre as metades. No que diz respeito à duplicação, o sujeito já compreende a instrução e busca a superfície total para a metade apresentada. Entretanto, neste nível, a igualdade dessas metades ainda é mal sucedida ou aproximativa. No nível IIB, as mediações não resultam mais, necessariamente, de simetrias e o problema da duplicação é resolvido. A criança admite que a metade apresentada foi cortada de um todo e que a outra parte tem uma superfície igual. Além disso, compreende que a metade a reconstituir pode ter uma forma diferente da que é apresentada.

No nível III, o co-possível abstrato engendra o "qualquer" em compreensão e o ilimitado em extensão.

Na prova das construções livres com hastes articuladas, o material utilizado era composto de 30 bastões

quadrados e 8 pequenas barras também quadradas. Além disso, havia 20 juntas metálicas iguais, formadas de duas partes ocas nas quais era possível fixar, de cada lado, a extremidade de um bastão. A metodologia utilizada consistiu em, num primeiro momento, apresentar à criança a seguinte questão: "O que você poderá fazer com isto?". Aos sujeitos menores, o experimentador limitava-se a mostrar o encaixe possível da extremidade de um bastão na junta. Se após a exploração do material, o sujeito permanecesse nas ligações elementares e desconstínuas, perguntava-se-lhe se seria possível fazer construções. Após cada realização da criança continuava-se naturalmente: "Você poderia fazer outra coisa?", etc.

O objetivo específico desta prova era investigar dois conjuntos de possíveis solidários mas de fontes distintas: o "possível físico" e o "possível instrumental". O primeiro destes conjuntos é o das possibilidades que um material oferece, mas que é preciso descobrir através de explorações mais ou menos rudimentares ou dirigidas e que depende da experiência. O segundo destes conjuntos é o dos poderes possíveis que o sujeito pode adquirir através de suas ações, apoiando-se nesse possível físico, mas ultrapassando, consideravelmente, as ligações elementares e imaginando combinações de ordem superior acompanhadas ou não de variados objetivos com fim determinado e de uma necessidade de otimização ou, pelo menos, de melhoramentos. Esse possível inerente às ações ou poderes do sujeito é denominado possível instrumental.

Em suma, Piaget afirma que o possível físico se apóia nos efeitos supostamente possíveis de uma determinada modificação do material, ao passo que o possível instrumental se apóia nas ações a serem executadas e coordenadas para obter construções livremente escolhidas. Ou seja, o primeiro diz respeito às relações causais que condicionam quaisquer composições e o segundo subordina estas a fins determinados.

A classificação das respostas dos sujeitos nesta prova foi como se segue.

No nível IA, os sujeitos permanecem no possível físico, descoberto através de tentativas sem projeto. Entretanto, na verdade, cada tentativa constitui uma espécie de projeto que consiste em investigar se esta ou aquela ligação é realizável, o que leva à suposição de que ela é possível, mas só admitindo-a como tal após sua atualização. Trata-se, portanto, de possíveis hipotéticos que podem conduzir tanto a fracassos como a sucessos, e que se engendram através de sucessões analógicas. No nível IB é possível constatar nos sujeitos a busca de correções e a previsão de um objetivo figural procurado desde o início de uma construção. Trata-se pois do nascimento ou da extensão do possível instrumental.

No nível IIA, os sujeitos exercitam-se em construções tridimensionais, obtendo tanto arranjos bem sucedidos, como mal sucedidos. No nível IIB, os sujeitos começam a fazer uma exploração mais completa. Como estão mais avançados no desenvolvimento de suas noções causais, eles supõem, antes de todo projeto que depende do possível

instrumental, que é preciso começar por estabelecer em detalhe os diversos possíveis físicos e também compreendê-los. Melhor explicando, neste nível ocorre uma exploração prévia mais ativa do possível físico que é marcada pelo número e pela modéstia das tentativas preliminares e sua complicação gradual, que se traduz por uma necessidade de compreensão e não somente de sucesso. Além disso, as composições efetuadas nas construções tornam-se multiplicativas, no sentido de uma coordenação com modificação mútua dos componentes.

No nível III, os sujeitos apresentam uma curiosa situação, especial para esta prova e que parece resultar da dualidade dos possíveis físicos e instrumentais: ao invés de fornecer reações comuns ou comparáveis, esses sujeitos se dividem em dois grupos bastante diferentes, um que manifesta progresso do nível IIB em seus projetos de realizações instrumentais, e outro que se centra em pequenas variações contínuas e quase recursivas. Assim, enquanto no primeiro grupo do nível III existe síntese numa compreensão de conjunto, nos sujeitos do segundo grupo suas capacidades instrumentais são centradas numa análise mais detalhada das variações, que comporta o possível físico.

Os Possíveis com Otimizações

Nas situações utilizadas com o objetivo de se proporcionar à criança a formação dos possíveis com otimizações,

as provas realizadas foram: "Como fazer o nível da água subir"; "A maior construção com a utilização dos mesmos objetos"; "A construção de objetos com hastes e bolinhas de massa"; e "Um caso de possível dedutível".

Na primeira dessas provas o material utilizado era constituído de um aquário, onde a criança poderia colocar diversos objetos, tais como: madeira, copos, velas, pedaços de chumbo, esponjas, etc. Como a natureza e as propriedades de dimensões e pesos desses objetos eram muito diferentes, a criança teria que pautar-se na análise do possível físico. A metodologia adotada consistiu simplesmente em solicitar aos sujeitos que usassem os objetos para fazer o nível da água subir no aquário, o mais alto possível. A medida em que a criança executava uma tentativa, perguntava-se-lhe se o nível da água havia subido ou se estava como antes.

Nesta prova, a classificação das respostas do sujeito, em termos de evolução dos possíveis, foi como se segue.

No nível I, através das condutas iniciais que visam a obter um efeito causal, os sujeitos não conseguem distinguir os processos objetivos que conduzem suas ações à modificação do real, ou seja, há uma indiferenciação entre a ação própria e a dos objetos uns sobre os outros. Neste nível, o possível físico é concebido como resultante dos possíveis instrumentais sem pesquisa dos fatores propriamente objetivos.

No nível IIA, o possível físico adquire sua autonomia e se apresenta com seus caracteres próprios de variações antecipadas pelo sujeito e submetida ao controle dos

fatos para verificar se elas são materialmente realizáveis. Em função disso, os sujeitos desse nível aos poucos descobrem as propriedades dos objetos, encontrando, por exemplo, procedimentos para manter sob a água aqueles que, flutuando, teriam menor ação para elevar o nível da água. No nível IIB, os sujeitos chegam a explicações mais ou menos adequadas, as quais se fundamentam no peso como fator de imersão e no volume como fator de elevação do nível da água. De um modo geral, Piaget constatou que o caráter dominante do nível II é a troca contínua entre o possível instrumental e o possível físico, sendo que o primeiro manifesta-se através de um aumento de tentativas infrutíferas mais do que de sucessos. O possível físico, por sua vez, é descoberto pouco a pouco, graças a uma leitura mais ou menos precisa dos resultados observáveis e à sua confrontação com as tentativas, mais ou menos forçadas de explicação causal.

No nível III, as duas novidades principais são, por um lado, a compreensão do papel geral do volume, inclusive para os tubos e objetos ociosos, e, por outro lado, o fato de que a experimentação é constantemente dirigida por uma hipótese dedutiva relativa aos procedimentos ótimos.

No que diz respeito à natureza dos possíveis físicos, Piaget afirma que:

"A tese mínima, fácil de demonstrar, é que, em caso algum, essa forma de possível é acessível sem uma atividade do sujeito consistente em deduções, em previsões inferenciais em graus diversos ou simplesmente em ensaios que são hipóteses em atos materiais: com efeito, apoiando-se no que não é ainda atualizado, esse possível é

necessariamente relativo a uma antecipação de complexidade variável e não poderia ser reduzido a uma constatação, e esta não podendo intervir senão em vista do resultado dos efeitos previstos". (1985, p. 70-71).

Na prova da maior construção com a utilização dos mesmos objetos, o problema estudado foi o da dinâmica dos possíveis, sob o duplo aspecto de sua multiplicação através de composição de relações e de sua melhoria. Os materiais utilizados foram 3 pequenas peças cúbicas, 4 paralelepipedais médias e 3 grandes. A metodologia utilizada consistiu em, após apresentar o material à criança, colocar as seguintes questões: "Faça com esses objetos a maior construção que você puder". Depois de cada construção da criança, perguntava-se: "Você pode fazer uma ainda maior?" ou ainda: "Tem outro jeito de fazer maior?" e finalmente dizia-se: "O que você entende por grande?" e "A gente pode fazer grande de outro jeito?".

Nesta prova, as crianças do nível I caracterizam-se, ao mesmo tempo, pelas suas limitações e pelo seu modo de produção na sucessão de ensaios. A primeira diz respeito, por um lado, ao objetivo, cujo significado permanece unidimensional, e, por outro lado, aos meios que, ao orientar-se para a melhoria, fracassam na otimização. Neste nível ocorre uma redução das grandezas a uma única dimensão, o que Piaget explica como sendo decorrente de uma limitação involuntária devido à dificuldade de coordenar ações.

Ao comparar esse nível I com o II e o III, Piaget levantou a hipótese de que existem duas espécies de composição

das relações que caracterizam as variações nos procedimentos, ou os significados objetivos, no momento da formação de novos possíveis. A forma superior de composição Piaget denominou de "composições regradas", nas quais as variáveis são escolhidas através de abstração e coordenadas segundo leis constantes de necessidade progressiva. Por outro lado, quando não há abstração nem regras, os observáveis à disposição do sujeito são sobredeterminados. Daí advém o conceito de "sobrecomposição".

Assim, ao observar os sujeitos do nível I durante a prova à qual estamos nos referindo, Piaget constatou que a multiplicação dos possíveis neste nível tem um caráter de sobrecomposição. Esse modo de composição é favorável à produção de novas relações possíveis, mas é lacunar quanto à regulação das coordenações, o que explica os defeitos do procedimento e o significado restrito dos objetivos unidimensionais. Além disso, o que chama a atenção no nível I não é somente a ausência de otimização mas os erros de avaliação do "grande" na própria perspectiva adotada pelo sujeito.

No nível II, um problema levantado por Piaget foi o de estabelecer se a bidimensionalidade e o início da composição regrada que ela implica são o produto de operações que modificam de fora a dinâmica dos possíveis ou, ao contrário, se uma regulamentação interna e autônoma das sobrecomposições iniciais constitui a fonte das operações em sua construção.

Para tentar elucidar esta questão, Piaget analisou as reações das crianças classificadas no nível IIA e IIB. No nível IIA os sujeitos apresentam de interessante o fato de

chegarem às relações de superfície, ou ao menos de bidimensionalidade, por um processo inerente à evolução dos possíveis como tais a partir de suas sobrecomposições. Estas consistem, inicialmente, na composição de uma relação ou variação a partir da precedente e segundo seqüências de sucessões analógicas. Enquanto os sujeitos do nível IIA limitam-se a falar de "mais formas", de "tudo misturado" ou de "vazios e cheios", os do nível IIB não se contentam com as palavras "alto", "largo", "comprido", mas traduzem suas construções com gestos que precisam as perpendiculares. Aos poucos, do nível IIA ao IIB, começa a ocorrer a passagem das sucessões analógicas aos co-possíveis, variação que sugere muitos ao mesmo tempo e não um por um gradualmente. Assim, Piaget afirma que:

"...o advento do co-possível não marca somente a passagem do sucessivo ao simultâneo, o que já constitui um progresso decisivo, mas a formação de novos tipos de possíveis que favorecem o desenvolvimento de "composições regradas" a partir das "sobrecomposições": esses novos tipos consistirão em relações entre relações, ou relações entre variações, o que prepara naturalmente a formação das operações". (1985, p. 77 - 78).

Deste modo, se é claro que as relações e variações possíveis são formadas a partir de constatações extrínsecas, é claro também que as relações entre relações engendram um jogo possível de variações intrínsecas, cujo equilíbrio conduz às composições regradas.

Quanto ao nível III, este é caracterizado por dois progressos: o anúncio espontâneo do fato de que a grandeza em geral comporta três dimensões e, em conseqüência, a descoberta anterior de que, desse ponto de vista, todos os arranjos possíveis entre 10 peças equivalem à mesma grandeza. Depois do co-possível característico no nível II, constitui-se no nível III um novo tipo de possível caracterizado pelo qualquer: comportando a grandeza de um sólido três dimensões, não se pode modificar uma sem aumentar ou diminuir as outras, de modo que para um número constante de objetos as variações se compensam e conservam as mesmas grandezas totais, quaisquer que sejam as formas adotadas.

Na prova da construção de objetos com hastes e bolinhas de massa o material utilizado foi o seguinte: pequenas hastes de madeira cilíndricas e pontudas nas duas extremidades e bolas de massa de modelar, nas quais podiam-se fincar as hastes para montá-las de várias formas. A metodologia utilizada consistiu em pedir à criança que colocasse as bolas grandes o mais alto possível acima do solo, ou que as protegesse de uma inundação ou ainda que as colocasse ao abrigo da chuva.

Nesta prova, os sujeitos do nível IA encontram dificuldades para efetuar correções nas situações onde elas aparecem mais livres, como se fosse mais fácil aumentar o número de possíveis construindo novos objetos do que variando os que acabam de ser construídos; em outras palavras, mudam os objetivos ao invés de acomodar os meios, isto é, saltam de um projeto ao outro, quando encontram dificuldades, o que indica

falta de precursividade (subordinação antecipadora dos meios a um fim). No nível IB há um progresso funcional essencial no que se refere à formação dos possíveis orientados para as melhorias, ou seja, começa a ocorrer a conservação dos objetivos.

Assim, na medida em que o sujeito não mais abandona um projeto devido às dificuldades em executá-lo, mas, ao contrário, através de ensaios repetidos tenta encontrar uma solução para o mesmo, Piaget argumenta que há, neste fato, um possível como pura abertura para novos possíveis. A partir deste aparato inicial, aos poucos vão se constituindo os possíveis hipotéticos que caracterizam cada um desses ensaios, os quais o sujeito, ao realizá-los, não sabe se serão ou não coroados de sucesso. Finalmente se produzem os possíveis realizáveis, no momento em que a criança ao alcançar um sucesso transfere os meios empregados às novas construções; em outras palavras, quando ela diferencia os objetivos iniciais em novos projetos; ou ainda quando utiliza novos meios, mas análogos aos que obtiveram sucesso. Assiste-se assim, a uma seqüência de aberturas para novos possíveis, fato este que Piaget explica da seguinte forma:

*"Na medida em que um fracasso constitui um desequilíbrio, e que o sucesso final corresponde a um novo equilíbrio, parece claro que o possível em movimento, que desencadeia a procura de melhoramentos antes mesmo de chegar a imaginá-los, depende especificamente do próprio sucesso de reequilibração enquanto mecanismo ao mesmo tempo compensador e construtivo distinto dos estados que o precedem ou aos quais chegou".
(1985, p.85).*

No nível IIA, as melhorias que o sujeito faz consistem em contemplar ou aperfeiçoar um projeto. Assim, ele procura não somente elevar a bola mas colocá-la sobre um plano. Entretanto, neste nível a criança se limita a simples ensaio de plataformas sem consolidações. No nível IIB essas mesas são projetadas, e reconhecidas como instáveis, rapidamente são consolidadas de várias formas.

No nível III, os sujeitos descobrem que a forma mais sólida para se fazer uma plataforma é o tetraedro. Esta descoberta se deu devido ao possível de otimização, o qual não visa o maior número de atualizações, mas sim a melhor destas, ou seja, o melhor modelo. Em suma, a partir dessa formação contínua de novidades, mas que parece inicialmente mais tateação do que construção dirigida, o sujeito escolhe e seleciona o que mais lhe convém, isto através dos possíveis hipotéticos e também dos possíveis atualizáveis.

Na quarta prova (Um caso de possível dedutível), o material utilizado era composto de vários jogos de seis cubos nos quais duas faces opostas eram vazias e as outras quatro dotadas de um pequeno círculo vermelho. Além disto, utilizou-se uma boneca. A metodologia adotada consistiu de, primeiramente apresentar os jogos de cubos à criança e colocar a boneca perto destes, sendo que esta olhava-os de lado. Foi proposto à criança quatro objetivos sucessivos: que a boneca imóvel visse (1) o maior número possível de pontos vermelhos e (2) o menor número

possível de pontos; que a boneca passeando visse (3) o maior número possível de pontos e (4) o menor número possível.

Nesta prova, a criança do nível IA apresenta o mínimo de inferências a respeito das possibilidades para cumprir os objetivos propostos a ela pelo experimentador. No nível IB, as inferências permanecem tão desajeitadas quanto às do nível anterior, mas o sujeito descobre a possibilidade de uma conexão por meio das arestas.

No nível II, começa a ocorrer a passagem das variações extrínsecas, extraídas por abstração empírica dos observáveis constatados, às variações intrínsecas, devidas a abstrações reflexivas, a partir das composições entre as ações. Além disso, os sujeitos deste nível II só agem com intenções que implicam projetos em graus diversos, o que conduz à formação de co-possíveis. Esses co-possíveis apresentam o interesse de constituir inferências *in statu nascendi*, uma vez que, mesmo sem explicação, eles supõem a passagem de um dos co-possíveis a outro. Em segundo lugar, esses co-possíveis conduzem a uma antecipação de seus resultados, com ou sem confirmação posterior, mas sem ter a necessidade de esperar essa leitura dos produtos da atualização.

Quanto ao nível III, as duas novidades observadas são o rápido sucesso das otimizações e, sobretudo, sua justificativa pela dedução das razões explicitamente apresentadas como necessárias.

As Construções Possíveis de Formas Geométricas

Nas situações de construções possíveis de formas geométricas, as provas realizadas foram as seguintes: "A construção de arranjos espaciais e de eqüidistâncias"; "A construção dos triângulos"; e "Construção de figuras com utilização de compasso".

Na primeira dessas provas, os materiais utilizados foram: várias casas retangulares de dimensões e cores diferentes, igrejas e árvores de vários formatos. A metodologia utilizada consistiu de três partes. A primeira tinha por objetivo as combinações livres; na segunda parte apresentava-se à criança inicialmente duas casas e uma árvore, solicitando-se simplesmente que as pessoas pudessem ir até a árvore para comer maçãs, continuava-se depois com 3, 4 e 5 casas. A terceira parte consistiu em solicitar uma distância igual entre algumas casas e um ponto central (árvore).

Com relação às duas primeiras partes desta prova, foi constatado que durante a construção da aldeia os sujeitos menores tendem às regularidades e só por volta dos 7 ou 8 anos de idade é que começam a buscar diferenças.

Quanto às primeiras formas de eqüidistâncias (nível IA), os sujeitos admitem que, se existe uma certa distância entre a árvore e um envoltório de casas, existe eqüidistância entre essa árvore e cada uma das casas individualmente.

No nível II, a partir dos 7 ou 8 anos, em média, os sujeitos chegam à solução do círculo, mas não sem tateações, e somente através de ações sucessivas chegam à constatação do fato de que só o "redondo" assegura a equidistância.

No nível III, que só tem início por volta dos 11 ou 12 anos, há duas novidades: uma necessidade antecipada do círculo, deduzida portanto e não mais somente constatada posteriormente, e um aumento indefinido de possíveis, mas no sentido único das variações de dimensões dos círculos.

Na prova da construção dos triângulos, os materiais utilizados foram: bastões de massa de macarrão, bastões de madeira e um fio de ferro flexível, circular e fechado, onde estavam enfileiradas três pérolas.

Nesta prova, os sujeitos do nível IA caracterizam-se pelo fato de iniciarem a construção pela ponta, a qual nomeiam naturalmente de "teto" e somente depois se ocuparão do seu fechamento. Porém, eles consideram esse teto inalterável, não podendo ser modificada sua disposição inicial, entre outras razões porque seu caráter de condição prévia constitui a grande conquista desse nível, devido à inversão da ordem dos meios utilizados como procedimento. No nível IB há ainda o domínio do procedimento do "teto em primeiro lugar", mas este é seguido de uma relação com a base e de um fechamento obrigatório que conduz a uma novidade: a modificação da inclinação dos lados do teto.

No nível II, ocorre uma inversão de procedimento, pois os sujeitos, ao invés de partirem do teto como antes, começam a construir o triângulo pela colocação da base.

No nível III, ocorre a passagem do finito ao infinito, ou seja, o sujeito passa a compreender que existe uma infinidade de variações (em grandeza e forma) que podem ser feitas durante a construção do triângulo.

Por fim, na prova da construção de figuras com a utilização de compasso, foram utilizados diversos tipos de compassos, lápis e papel. Primeiramente, perguntava-se à criança o que ela poderia fazer com o compasso. Depois que ela mostrasse as várias possibilidades encontradas, o experimentador poderia mostrar-lhe rapidamente várias figuras complexas desenhadas com o compasso para que visse que ainda existiam numerosas combinações realizáveis.

Nesta prova, os sujeitos do nível I demonstram uma incompreensão das relações entre a ponta do compasso e os círculos que o lápis desenha ao redor do centro.

No nível II, ocorre a descoberta do centro de rotação ou "meio", do papel do afastamento, da igualdade dos raios e da utilização do compasso como instrumento de medida. Além disso, uma vez compreendida a construção do círculo, novos possíveis são produzidos por dissociação em arcos ou combinações ou intersecções.

No nível III, a característica marcante dos sujeitos é que estes descobrem a possibilidade de construir todas as combinações com elementos curvilíneos e que através do compasso é impossível obter retas.

Em suma, ao término das análises dos comportamentos das crianças em todas essas provas, Piaget

constatou que existe uma estreita relação entre a formação dos possíveis e a sucessão dos níveis operatórios. Essa relação é tão íntima que ele utilizou os mesmos estádios para descrever os dois desenvolvimentos. Assim, ao estágio pré-operatório I correspondem os possíveis por sucessão analógica; no nível IIA, do início das operações concretas, se constituem os co-possíveis concretos; no seguinte IIB (patamar de equilíbrio das operações concretas) situam-se os co-possíveis abstratos e, finalmente, no patamar III das operações hipotético-dedutivas aparecem os co-possíveis quaisquer em número ilimitado. Há, neste fato, um paralelismo impressionante, mas que deixa em aberto as questões do porquê e, sobretudo, a de saber qual dos dois desenvolvimentos provoca o outro e como. Embora Piaget acredite que as operações são geradas a partir das atividades formadoras dos co-possíveis, ele considera importante que sua suposição seja apoiada por outros trabalhos empíricos, uma vez que os dados apresentados nesta obra não são suficientes para alavancar tal crença.

CAPITULO 3 -A QUESTAO APRENDIZAGEM

3.1 - A CONCEPÇÃO DE PIAGET

Segundo Piaget (1974), as teorias psicológicas contemporânes têm explicado o processo de aprendizagem a partir da maturação (desenvolvimento de regulação endógena) ou em função da experiência adquirida no meio físico ou social.

A visão de Piaget sobre esta questão engloba e ultrapassa as duas posturas citadas, pois ele admite a participação de um outro fator, o qual denominou mecanismo de equilíbrio. Este mecanismo não é nem hereditário e nem adquirido em função da experiência, mas, ao contrário, trata-se de um mecanismo de ordem mais geral que se estrutura graças às condições oferecidas pela conjugação da maturação com a ação da criança.

Assim, ao estudar a formação das estruturas lógicas, Piaget leva em consideração diversos fatores, tais como: a maturação, a experiência do meio físico, a ação do ambiente social e a equilíbrio.

Os efeitos da maturação consistem essencialmente em abrir novas possibilidades para o desenvolvimento, isto é, em dar acesso a estruturas que não poderiam ser desenvolvidas antes de essas possibilidades serem oferecidas.

No que diz respeito à experiência propriamente dita, no sentido de aquisição de novo conhecimento, Piaget

admite que, ao agir sobre os objetos, o sujeito não apenas extrai características intrínsecas aos mesmos, como também acrescenta algo ao real, isto na medida em que ele pode combinar e efetuar deduções a partir destas características.

Piaget distingue dois tipos básicos de ação ou experiência com os objetos: a experiência física e a experiência lógico-matemática:

"A experiência física consiste, com efeito, em agir sobre os objetos de maneira a descobrir as propriedades, que ainda são abstratas nesses objetos." (Piaget, 1974, p.37).

Para extrair informações dos objetos, o sujeito se vale do processo de "abstração empírica". Esta abstração consiste em dissociar uma propriedade recentemente descoberta de outras e em desprezar essas últimas. É desta forma que a experiência física permite que a criança descubra o peso, desprezando a cor do objeto, ou que descubra que os objetos da mesma natureza têm um peso maior à medida que seu volume aumenta, etc.

Quanto à experiência lógico-matemática, Piaget afirma que a mesma desempenha um papel importante em todos os níveis do desenvolvimento cognitivo onde a dedução lógica ou o cálculo ainda são impossíveis, e também aparece todas as vezes que o sujeito se depara com problemas nos quais deve descobrir novos instrumentos dedutivos:

"A experiência lógico-matemática consiste igualmente em agir sobre os objetos, mas de forma a descobrir propriedades que estão, pelo contrário, abstraídas das ações mesmas do sujeito, de tal forma que, num certo nível de abstração, a experiência sobre os objetos se torna inútil e a coordenação das ações basta para engendrar uma manipulação operatória simplesmente simbólica e procedendo assim de maneira puramente dedutiva". (Idem, ibidem).

Por exemplo, quando uma criança descobre que uma classe B é igual à soma de suas subclasses $A + A'$, ela está abstraindo o conhecimento de sua própria ação e não dos objetos, ou seja, ao agir sobre os objetos, ela vai estabelecendo novas relações. As ações desta natureza Piaget denomina "abstração reflexiva". De um sistema de ações ou operações de nível inferior a criança abstrai certas características (formas) que permitem a reflexão sobre as ações ou operações de nível superior.

Na obra "Fazer e Compreender" (1978, p.176), Piaget retoma a questão da distinção entre a experiência física e a experiência lógico-matemática. Ele declara que a ação física é de caráter material e causal, na medida em que se refere à coordenação de movimentos e, conseqüentemente, o conhecimento é extraído dos próprios objetos. A ação lógico-matemática, por sua vez, é de natureza implicativa, visto que procura estabelecer ligações entre significações e, neste caso, o conhecimento advém das ações que o sujeito exerce sobre os objetos.

Por fim, além dos fatores citados anteriormente, a constituição das estruturas lógicas depende principalmente da

equilíbrio. Na obra *Psicologia e Epistemologia* (1978), Piaget explica que o desenvolvimento individual é, na verdade, função de atividades múltiplas em seus aspectos de exercício, de experiência e de ação, dentre outros. A coordenação dessas ações pressupõe um sistema de auto-regulação. Em outras palavras, quando a assimilação e a acomodação estão em harmonia, o sujeito está adaptado, ou seja, em equilíbrio. Entretanto, se as estruturas intelectuais disponíveis apresentam-se insuficientes para operar com a nova situação, acarretando discrepâncias em seu conhecimento atual, ocorre o desequilíbrio. Procedendo num movimento espiral, essas estruturas começam a se adaptar às novas circunstâncias, indo em direção a um estado superior e mais complexo de equilíbrio. Piaget chama este movimento de "equilíbrio majorante", uma vez que ao longo dele as perturbações cognitivas acabam por ser superadas. É por meio deste processo interminável de desequilíbrios e novas equilíbrios superiores que, segundo Piaget, ocorre a construção do conhecimento.

Piaget considera que, para que se possa apresentar uma noção adequada de aprendizagem, é preciso explicar primeiro como o sujeito consegue construir e inventar, e não apenas como ele repete e copia.

Assim, para elucidar esta questão, Piaget (1974) levantou dois problemas complementares, os quais foram investigados pelos membros do Centro de Epistemologia Genética:

- 1) Em que condições podem as estruturas lógicas ser aprendidas, e são essas condições idênticas àquelas da

aprendizagem de seqüências empíricas ou, pelo contrário, comporta mecanismos que lhe são próprios?;

2) A aprendizagem em geral implica uma lógica análoga, por exemplo, à lógica da coordenação das ações, a qual pode ser observada desde a organização de esquemas sensório-motores?

Sobre o primeiro problema, estudos realizados por Gréco, Morf, Smedslund e Wohlwill (1959) mostraram que o sujeito, para aprender como construir e dominar uma estrutura lógica, deve partir de uma outra estrutura lógica mais elementar que será diferenciada e completada. Em outras palavras, aqui a aprendizagem não pode ser vista como um mero setor do desenvolvimento cognitivo que é facilitado ou acelerado pela experiência. Ao contrário, a aprendizagem com reforço externo produz pouca mudança no pensamento lógico ou então uma extraordinária mudança momentânea, sem compreensão real.

Dentre os pontos mais relevantes referentes aos resultados dos trabalhos desses autores, Piaget (1974) destaca os seguintes:

a) Existe, incontestavelmente, uma certa aprendizagem das estruturas operatórias quando a criança é submetida a um processo de treinamento;

b) A aprendizagem das estruturas lógicas permanece muito limitada quando é obtida por uma simples leitura dos resultados da transformação considerada e se limita em geral a uma melhor articulação das intuições pré-operatórias;

c) A aprendizagem é mais eficaz na medida em que consegue provocar um exercício operatório, ou ainda facilitar a constituição da operação pedida, recorrendo a uma outra operação que a implica e que já é parcialmente adquirida;

d) A aprendizagem das estruturas lógicas, dos 5 aos 7 anos, consiste numa construção de coordenações anteriores e isso segundo um processo circular tal que, para aprender uma estrutura lógica é necessário utilizar outras que conduzam a ela ou que a impliquem;

e) A abstração a partir da ação favorece a aprendizagem específica das estruturas, isto porque, para atingir coordenações novas, ela recorre necessariamente a coordenações interiores das quais abstrai os elementos indispensáveis à construção dessas coordenações novas.

No que diz respeito ao segundo problema levantado por Piaget, os trabalhos de Matalon, Goustard e Noelting (In Piaget e Gréco, 1974) vieram a confirmar a hipótese de que existe uma lógica inerente à aprendizagem, intervindo como condição preliminar de toda aprendizagem em função da experiência. De acordo com Piaget, essa lógica preliminar, que varia de nível para nível, seria aprendida em parte devido às aquisições dos níveis anteriores, mas em parte não aprendida (no sentido restrito) e resultando então de processos de equilíbrio não reduzíveis inteiramente à aprendizagem em função da experiência.

Em resumo, as respostas fornecidas a ambos os problemas abordados por Piaget conduzem a uma posição afastada

do apriorismo, assim como do empirismo. Isto porque, as estruturas se constroem muito progressivamente em vez de serem dadas totalmente feitas ou de serem constituídas só a partir de reforço externo. Assim, segundo Piaget, o conhecimento adquirido por aprendizagem não pode ser considerado como devido a uma ação com um único sentido do objeto sobre o sujeito, mas como uma interação no seio da qual o sujeito introduz adjunções específicas.

As contribuições ou adjunções do sujeito ficam mais claras quando Piaget (1974) analisa as implicações da motivação e da necessidade no processo de aprendizagem.

Para Piaget, quanto mais uma teoria da aprendizagem se distancia das necessidades do sujeito, mais ela terá que recorrer a fatores motivacionais (externos) para explicar o processo de aprendizagem. Quando ocorre esta ênfase na motivação em detrimento das necessidades, o aspecto cognitivo da aprendizagem aparece como contendo nenhuma contribuição efetiva do sujeito. Em outras palavras, os conhecimentos adquiridos em função da ação da criança são vistos como sendo determinados pela natureza dos objetos sobre os quais ela se dirige, reduzindo suas contribuições aos interesses que desencadeiam tais aquisições. Piaget é contrário a esta postura, pois para ele a necessidade e a estrutura cognitiva são dois aspectos inseparáveis do comportamento humano.

Segundo Piaget (1974), nos processos elementares de aprendizagem, a necessidade pode ser considerada como sendo uma variável independente. Todavia, nas formas mais

especializadas de aquisição, como a aprendizagem de uma lei de sucessão, por exemplo, as necessidades e interesses em jogo serão também, cada vez mais especializados, estando em estreita correlação com as estruturas cognitivas em questão. Assim, de acordo com seu nível de desenvolvimento, a criança poderá apresentar um grande interesse em descobrir uma lei, enquanto que num nível inferior esse interesse não existirá.

Piaget (1974) considera importante que se faça um exame crítico sobre a significação do reforço para a origem das ações. Ele distingue os reforços externos (que se devem à influência do meio sobre o sujeito) dos reforços internos (que estão ligados a um prazer funcional decorrente da atividade do sujeito). Para ele, o reforço externo só é eficaz quando a situação de aprendizagem caracteriza-se como sendo uma experiência basicamente física (empírica), pois, dessa forma, o sujeito não experiencia uma real necessidade, mas somente presente um estado. Por outro lado, situações de aprendizagem nas quais a razão apresentada pela criança aparece como sendo necessária, é porque essa razão repousa numa estrutura lógico-matemática que, neste caso, consiste num sistema de compensações implicando a reversibilidade operatória. Assim, o reforço interno fundamenta-se na necessidade de encontrar uma razão necessária para a explicação de um fenômeno, bem como na satisfação de encontrar ou pressentir tal razão.

Quanto à classificação dos tipos de aprendizagem, Piaget (1974) distingue dois: aprendizagem no sentido restrito e aprendizagem no sentido amplo. No sentido restrito a

aprendizagem refere-se a um resultado (conhecimento ou atuação) que é adquirido em função da experiência. Por sua vez, a aprendizagem no sentido amplo compreende as aquisições que não são devidas, diretamente, à experiência, mas construídas por processos dedutivos.

Segundo Piaget, é a partir do nível operatório (7 - 8 anos) que a dedução constitui uma fonte de aquisições independentes da experiência. Contudo, nos estágios anteriores podem-se observar aquisições não produzidas pela experiência, as quais se devem a uma pesquisa de coerência ainda não propriamente dedutiva, mas testemunhando uma organização para dar lugar a conhecimentos novos. Assim, aprendizagem neste sentido mais amplo refere-se ao processo de constituição das estruturas operatórias do pensamento.

Para Piaget (1974), o que é apreendido no sentido restrito nada mais é do que o conjunto das diferenciações devidas à acomodação, fonte de novos esquemas em função da diversidade crescente dos conteúdos. Em compensação, o que não é apreendido no sentido restrito é o funcionamento assimilador com suas exigências de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, fonte da coerência gradual dos esquemas e sua organização em formas equilibradas. Devido às interações entre a assimilação e a acomodação, a aprendizagem no sentido restrito e a equilibrção constituem um processo funcional de conjunto ao qual Piaget denominou aprendizagem no sentido amplo.

A partir das aprendizagens no sentido amplo e no sentido restrito Piaget, (1974) define quatro categorias de aprendizagem:

"...a) a das ações enquanto conteúdos, quer dizer das ações não operatórias ou de sentido único (hábitos elementares); b) a das ações enquanto formas, quer dizer das estruturas operatórias e das formas de dedução que lhes são ligadas; c) a das sucessões físicas (regulares ou irregulares) enquanto conteúdos; d) finalmente a das formas aplicadas às sucessões físicas, quer dizer da indução enquanto dedução aplicada à experimentação". (p.57).

3.2 - OS ESTUDOS PIAGETIANOS SOBRE A APRENDIZAGEM

Além de Piaget, outros membros do Centro Internacional de Epistemologia Genética preocuparam-se também com a questão da aprendizagem e executaram vários experimentos para verificar como se dá a aquisição das operações.

Segundo Flavell (1988), esses pesquisadores trouxeram contribuições importantes à obra piagetiana. Em suas pesquisas, geralmente o procedimento escolhido era o educacional - psicológico clássico de transferência de treino, o qual se caracteriza pelo seguinte: 1) estabelecer um conjunto de grupos de sujeitos emparelhados de acordo com a realização, na fase de pré-teste, em algumas formas de pensamento piagetiano; 2) submeter os diversos grupos a diferentes procedimentos de treinamento (um dos grupos passa a ser o grupo de controle, não treinado); 3) fazer uma avaliação (pós-teste) dos efeitos do treinamento. Fica evidente que o principal objetivo destes estudos era descobrir os tipos de experiência que facilitam ou não o desenvolvimento do conceito que estava sendo estudado.

A maioria dos estudos da aprendizagem trata dos processos de aquisição em duas áreas relacionadas: número e quantidade. Uma das pesquisas que se destacaram na área do desenvolvimento da noção de número foi realizado por Wohlwill e Lowe (1962). Neste estudo, participaram setenta e duas crianças que freqüentavam o jardim de infância, as quais foram testadas individualmente com uma forma não-verbal e com a forma verbal

convencional da tarefa de conservação de número de Piaget, ou seja, foram testadas quanto à capacidade de reconhecer que o simples rearranjo de um conjunto de objetos no espaço não altera o valor numérico do conjunto. O grupo foi dividido em quatro subgrupos de 18 sujeitos, tendo cada subgrupo passado por uma experiência de treino diferente entre as duas aplicações do teste.

O primeiro subgrupo recebeu oportunidade de prática direta reforçada em conservação, através da contagem repetida de conjuntos de elementos antes e depois de seu rearranjo espacial, confrontando-se assim, repetidas vezes, com a invariância do valor numérico diante de mudanças perceptuais irrelevantes. O segundo subgrupo passou por uma prática reforçada semelhante, aliada à experiência de ver que a adição e a subtração de elementos sempre modificam o valor numérico de conjunto. O terceiro subgrupo recebeu um treinamento destinado especificamente a dissociar o valor numérico da configuração perceptiva, na mente da criança; especificamente, o sujeito tinha a oportunidade de ver que um determinado conjunto de elementos poderia formar uma fileira muito longa ou muito curta, sem que isso alterasse seu valor cardinal. Os três métodos de treinamento valeram-se mais do procedimento de conservação não-verbal e, portanto, seria de se esperar que eles tivessem um efeito mais significativo sobre o pós-teste não-verbal do que sobre o verbal. O quarto subgrupo foi utilizado como controle e não recebeu qualquer tipo de treino. Os resultados foram interessantes. O grupo como um todo obteve uma melhoria

significativa entre o pré e pós-teste da medida não-verbal de conservação. Entretanto, não houve mudanças significativas na quantidade de melhora entre os subgrupos treinados ou entre estes e o grupo de controle. No caso da medida verbal e tradicional de conservação, de outro lado, o treino não teve qualquer efeito perceptível em nenhum dos subgrupos.

Uma outra área fundamental de pesquisa - a quantidade - foi estudada por Jan Smedslund, da Universidade de Oslo. Esse autor escreveu vários artigos sobre uma série de pesquisas desenvolvidas por ele. A série tem início com uma revisão sistemática da teoria e dos experimentos relevantes à formação evolutiva dos conceitos piagetianos, em geral, e da conservação de substância e de peso, em particular (Smedslund, 1961 a).

No primeiro experimento da série, Smedslund (1961 b) trabalhou com quarenta e oito crianças de 5 a 7 anos de idade que foram pré e pós-testadas em conservação de peso. Um dos grupos realizou 32 tentativas reforçadas de conservação de peso: diante de dois objetos de plastilina, uma vez alterada a forma de um deles, a criança era solicitada a prever se os dois ainda teriam o mesmo peso e a seguir verificava sua previsão diretamente, pesando os objetos numa balança. Um segundo grupo experimental também utilizou-se de uma balança, porém o treino consistia em verificar os efeitos, sobre o peso, da ação de adicionar e de retirar pequenos pedaços de plastilina de um dos objetos, e não em verificar o efeito de mudanças ocorridas na forma dos objetos experimentais. Neste experimento, tinha-se

como objetivo verificar se o exercício de um esquema relacionado (o de adição-subtração) facilitaria a aquisição da noção de conservação de peso. Um terceiro grupo foi utilizado como controle, não tendo recebido qualquer treinamento. Os resultados foram essencialmente negativos: houve um progresso entre o pré e o pós-teste em todos os grupos, porém as diferenças entre os grupos não foram estatisticamente significantes.

O segundo experimento realizado por Smedslund (1961 c) abordou o problema do ponto de vista da extinção e não da aquisição. Smedslund acreditava que a teoria convencional de aprendizagem e o modelo de equilibração proposto por Piaget fariam previsões diferentes quanto à extinção do conceito de conservação de peso. A teoria do reforço diria que ele é sempre passível de extinção, seja adquirido em laboratório, através de prática reforçada, quer na vida cotidiana. Já a posição piagetiana, quanto à equilibração, utilizaria as seguintes afirmações: 1) o reforço externo quer sob a forma de recompensas concretas, quer sob a forma de realimentação cognitiva, não pode dar origem a um verdadeiro conceito de conservação; qualquer aprendizagem aparente, ocorrida sob este regime de treinamento, muito provavelmente resultará apenas num pseudoconceito, sem qualquer base de certeza lógica; 2) um verdadeiro conceito de conservação, e não apenas um pseudoconceito, deveria, em princípio, ser impermeável à extinção por falta de reforço, isto é, não se tendo formado originalmente através de reforçamento externo, não deveria ser passível de extinção pela retirada do reforço.

Neste experimento participaram dois grupos de sujeitos. Um deles era composto por 13 crianças de 5 a 7 anos de idade, as quais, no pré teste, revelaram possuir a noção de conservação de peso. O outro grupo era composto por 11 crianças da mesma idade. Entretanto estas não revelaram indícios de noção de conservação no pré-teste, mas emitiram respostas corretas apenas quando retestadas, após duas sessões de treino nas quais passaram por práticas reforçadas de conservação. Em seguida, os dois grupos foram submetidos a uma versão modificada do procedimento de treino. Um dos dois objetos de plastilina era deformado: a criança previa seu peso e, a seguir, tinha a oportunidade de averiguar sua previsão numa balança. No entanto, neste experimento, o experimentador "roubava" um pedaço de plastilina do objeto que havia sido modificado, isto sem que o sujeito percebesse, o que fazia com que a pesagem posterior produzisse resultados contrários à hipótese de conservação. Nenhum dos sujeitos que havia "adquirido" o conceito através do procedimento de treino mostrou resistência à extinção, mas, ao contrário, mostraram-se surpresos diante dos resultados e imediatamente voltaram a utilizar argumentos compatíveis com a não conservação e baseados no aspecto perceptivo dos objetos. Por outro lado, seis dos treze sujeitos que já possuíam o conceito de conservação para a situação experimental resistiram à extinção. De modo geral, esta resistência manifestou-se através do argumento de que deveria estar faltando um pedaço de plastilina.

De acordo com Smedslund, a continuação do processo de extinção provavelmente não alteraria esta resistência, pois os sujeitos, na realidade, estavam incorporando o reforço negativo (desigualdade de peso dos objetos) à própria explicação que garantia o conceito de conservação. Ele também ressalta que não seria possível prever a resistência à extinção a partir do comportamento anterior à extinção; tanto os sujeitos que resistem quanto aqueles que não resistem à extinção, geralmente defendem a idéia de conservação de que nada foi acrescentado ou retirado durante a deformação: a mesma explicação cuja forma inversa os sujeitos que não resistem não evocaram durante as sessões de extinção.

No terceiro experimento, Smedslund (1961 d) tentou promover a noção de conservação em sujeitos que não tinham esta capacidade, levando-os a passar por experiências que mostrassem a imprecisão das pistas perceptuais relativas ao tamanho, fonte conhecida de respostas de não-conservação. Durante as sessões, os sujeitos tiveram várias oportunidades de descobrir que os objetos maiores não são necessariamente mais pesados do que os pequenos. Trinta e seis sessões de treino deste tipo não provocaram qualquer efeito sobre o tipo de resposta dos sujeitos; no pós-teste, eles continuaram a se basear em indicadores perceptuais tanto quanto o faziam no pré-teste.

No seu quinto artigo, Smedslund (1961 e) formulou a seguinte hipótese a respeito da gênese da conservação: A condição essencial para o desenvolvimento da conservação é a existência de situações que levem o sujeito a estado de conflito

cognitivo. O conflito cognitivo conduz à reorganização das ações intelectuais, reorganização esta que se dá de acordo com os princípios postulados pelo modelo de equilíbrio de Piaget; é especificamente esta reorganização que leva à estratégia de conservação. De acordo com esta hipótese, o reforçamento externo, sob a forma de feedback a correção ou incorreção da resposta, não é um fator causal no processo de equilíbrio. A partir disto, Smedslund planejou um procedimento de treino que poderia induzir o conflito cognitivo no sujeito, sem contudo lhe dar nenhum feedback quanto à correção ou incorreção de seus julgamentos. Desta vez, a conservação estudada foi a de substância ou de quantidade global e não a de peso. O grupo de sujeitos era composto de treze crianças de 5 anos e meio a 6 anos e meio, as quais no pré-teste não mostraram ter a noção de conservação de substância. Estas crianças foram submetidas a um procedimento de treino (não houve grupo de controle) que consistia fundamentalmente em opor dois tipos de transformação de objetos: deformação e acréscimo-subtração. Por exemplo, quando uma criança mostrava-se inclinada a pensar que o alongamento de uma bola de plastilina aumentava a quantidade de massa e que a retirada de um pedaço a diminuía, o experimentador executava as duas operações ao mesmo tempo e em seguida apresentava o problema de conservação. Através deste procedimento tinha-se por objetivo fazer o sujeito parar e induzi-lo a vacilar entre estratégias conflitantes; a partir deste aspecto, esperava-se que ele aos poucos se dirigisse para o esquema mais simples e mais consistente de adição-subtração,

com a conseqüente noção de conservação naqueles casos em que nem a adição nem a subtração ocorressem. Durante as sessões, o comportamento dos sujeitos foi cuidadosamente registrado. Dos treze sujeitos, cinco seguiram o esquema da adição-subtração e ignoraram a deformação; os oito restantes fizeram o inverso. Quatro dos cinco primeiros deram várias respostas de conservação no pós-teste, todas elas com fundamento lógico; nenhum dos oito restantes manifestou qualquer progresso. Smedslund argumenta que em sua experiência como pesquisador raramente, encontrou passagens da total ausência de conservação para a conservação logicamente fundamentada, o que leva a interpretar estes casos como um apoio à sua hipótese de conflito cognitivo.

O sexto experimento de Smedslund (1961 f) também tende a confirmar a hipótese citada anteriormente. O ponto crucial do procedimento de treino foi a indução de conflito aliada à ausência de reforçamento externo, mas desta vez havia um grupo de controle. Ao contrário do que aconteceu nos estudos vistos anteriormente, o grupo experimental conseguiu, no pós-teste, ultrapassar o grupo de controle em nível de rendimento.

Além dos conceitos de conservação de número e de quantidade, a aprendizagem de outros conceitos piagetianos também tem sido objeto de investigação. Morf (1959), por exemplo, tentou treinar o conceito de inclusão lógica de classes, ou seja, o reconhecimento de que uma classe B é mais ampla do que uma de suas subclasses (A) e a inclui ($A = B - A'$). Esse pesquisador utilizou uma variedade de procedimentos aparentemente adequados e razoáveis, contudo, nenhum deles

conseguiu atingir as estratégias pré-operacionais dos sujeitos. O único que se mostrou eficaz foi aquele que consistiu em treinar a criança no conceito auxiliar de multiplicação lógica, isto é, o reconhecimento de que um objeto pode pertencer ao mesmo tempo a vários tipos de classes. Por outro lado, segundo o psicólogo holandês Kohnstamm (1963), o treinamento prévio de intersecção de classe facilita a aprendizagem da inclusão. Ele tentou mostrar que é possível ensinar as crianças pequenas a dominância do todo sobre as partes, isto através de métodos puramente didáticos e verbais.

Gréco (1974) obteve bons resultados com o conceito de ordem espacial de ordem direta e inversa. Como material experimental ele utilizou três contas de cores diferentes que eram inseridas num tubo numa determinada ordem, por exemplo ABC. Primeiramente era perguntado à criança em que ordem elas reapareceriam, quando retiradas do tubo pela outra extremidade. Em seguida, pedia-se à mesma que previsse em que ordem as contas apareceriam depois do tubo ter sido submetido a uma rotação de 180° (CBA) e duas rotações de 180° (ABC novamente). Um dos grupos (S) recebeu treinamento em situações de uma e de duas rotações, a fim de facilitar uma reorganização conceitual, oposta a uma resposta de aprendizagem "cega"; outro grupo (D) recebeu treinamento desse último tipo. No pós-teste, realizado duas semanas após o treinamento, o grupo S mostrou um melhor desempenho do que o grupo D, demonstrando maior capacidade de generalização da aprendizagem a problemas que abrangiam mais de

duas rotações, bem como a tarefas semelhantes à situação de treino.

A partir desse experimento, Gréco levantou três proposições gerais relativas à aprendizagem: 1) A aprendizagem pode dar origem à formação de saberes empíricos, admitidos mas não compreendidos, e cuja razão é não somente de se limitar às situações observadas, mas ainda de se perder rapidamente; 2) A aprendizagem pode dar origem também a estruturas cujos resultados serão duráveis e generalizáveis; 3) Todavia, essas estruturas permanecem, na maioria dos casos, incompletas, ou seja, elas não se estendem ao conjunto do grupo das transformações, e os esquemas constituídos não se aplicam a uma situação diferente. Com base nessas proposições, Gréco concluiu que, nos experimentos realizados, não foi possível chegar a uma estrutura operatória completa, porém, todos os sujeitos puderam ser levados ao êxito completo, seja esse êxito provisório ou durável. Esse resultado é explicável da seguinte forma: a aprendizagem exerce a atividade do sujeito num conteúdo de intuições que ela torna mais móveis e que permite articular umas às outras. A passagem à operação (estrutura de conjunto), exigiria alguma coisa a mais do que a repetição, do que um exercício referente a conteúdos específicos, isto porque, a aprendizagem só é eficaz na medida em que procede a uma estruturação.

Em suma, segundo Flavell (1988), a conclusão que se pode chegar a partir desses experimentos é que as estruturas lógicas têm uma realidade evolutiva profunda e, neste sentido,

os estudos sobre a aprendizagem conferem uma validade às afirmações de Piaget, segundo as quais estas estruturas são, de fato, entidades reais que influem na vida intelectual da criança.

E necessário dizer que, nos últimos trinta anos, foram realizados ainda muitos outros estudos fundamentados na teoria piagetiana (Lovell e Slater, 1960; Wallach e Sprott, 1964; Sigel, 1966; Whiteman, 1967; Halford, 1970; Litrownik, 1978; Jamison e Dansky, 1979; Parsonson e Naughton, 1988; Caracciolo, 1988; Ricco, 1989; Becker, 1989; Chapman e Linderberger, 1989, etc.). Nesses estudos foram utilizados procedimentos semelhantes aos dos trabalhos citados anteriormente, entretanto, os mesmos não serão detalhados aqui em virtude do fato de que nosso estudo empírico estará mais centrado na questão da aprendizagem dos possíveis do que da aprendizagem das estruturas lógicas.

PARTE II - PESQUISA

CAPÍTULO 4 - DELINEAMENTO DA PESQUISA

4.1 - PROBLEMATICA, JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Segundo Piaget (1985), de um modo geral, a evolução dos possíveis apresenta quatro níveis. O primeiro é aquele em que uma variação acarreta outra através de sucessões analógicas. O segundo, que comporta mais antecipações, é o dos co-possíveis concretos, onde o sujeito prevê numerosas variações, mas se limita às que vai utilizar. Em seguida surgem os co-possíveis abstratos, em que as atualizações previstas não são senão exemplos representativos de muitas outras. Finalmente, com os co-possíveis quaisquer, essa quantidade torna-se ilimitada. Essa evolução mostra a passagem progressiva de um estado onde as variações tidas como possíveis são produzidas gradualmente em função dos resultados precedentes (a partir de dados extrínsecos) a um estado onde os co-possíveis resultam de variações intrínsecas deduzidas pelo sujeito.

Através desses estudos sobre a evolução dos possíveis na criança, Piaget constatou ainda que havia uma estreita relação entre a formação das condutas criativas e a sucessão dos níveis operatórios. Essa relação era tão íntima que ele utilizou os mesmos estádios para descrever os dois desenvolvimentos.

Assim, ao estágio pré-operatório I correspondem os possíveis por sucessão analógica; no nível IIA, do início das operações concretas, se constituem os co-possíveis concretos; no seguinte IIB (patamar de equilíbrio das operações concretas) situam-se os co-possíveis abstratos e, finalmente, no patamar III das operações hipotético-dedutivas aparecem os co-possíveis quaisquer em número ilimitado. Há, neste fato, um paralelismo impressionante, que levanta questões do porquê isto ocorre e, principalmente, se existe precedência de um desenvolvimento em relação ao outro e de como esta se dá, em caso afirmativo.

Após a análise de todos os experimentos realizados sobre a evolução das condutas criativas e inovadoras da criança, Piaget supôs que as operações são geradas a partir das atividades formadoras dos co-possíveis. Para ele, as estruturas operatórias, uma vez constituídas, intervêm naturalmente em repercussão sobre a produção de co-possíveis e aparecem como uma resultante do desenvolvimento geral dos possíveis. Além disso, Piaget afirma que os possíveis do estágio I constituem um quadro geral no seio do qual os procedimentos vão se aperfeiçoar até a formação, no nível II, dos co-possíveis concretos, e é no momento dessa transformação que se estabelecem as relações entre as novas formas de abertura e as operações.

Todavia, tais afirmações devem ser apoiadas por outros trabalhos, uma vez que Piaget não fornece dados para sustentá-las completamente e também porque não houve pesquisas posteriores preocupadas em averiguar a possibilidade das mesmas possuírem ou não substrato empírico.

E neste quadro que se insere a presente pesquisa, a qual tem por objetivo verificar se uma experiência de aprendizagem que conduza os sujeitos do possível analógico ao co-possível, numa determinada situação (prova do recorte dos quadrados), influirá na aquisição, pelo sujeito, de operações concretas (inclusão de classes). Especificando, podemos colocar os seguintes objetivos:

a) Verificar até que ponto crianças do nível I dos possíveis que passam por um processo de intervenção (1) chegam ao nível II dos possíveis;

b) Verificar o efeito que a aprendizagem em um conteúdo específico dos possíveis vai provocar em conteúdo operatório concreto;

c) Observar a ocorrência da estabilidade no conteúdo aprendido em outro conteúdo, se for o caso.

Convém deixar claro que as duas provas escolhidas têm em comum o fato de ambas abordarem questões relativas às partes e o todo.

Assim, a prova do recorte dos quadrados foi utilizada com o objetivo de levantarmos dados sobre como ocorre as aberturas de novos possíveis, bem como para analisarmos como a criança, após recortar um quadrado, estabelece as relações entre as partes deste e o todo.

1 - O termo intervenção foi adotado no sentido de que o experimentador (segundo o ponto de vista piagetiano) não ensina a criança, mas sim realiza intervenções a fim de provocar um desequilíbrio na forma como a mesma percebe a realidade, incentivando-a, com isso, a buscar novas condutas para que solucione as situações-problema de cada sessão do experimento.

A prova de inclusão de classes por sua vez, foi adotada devido ao fato de a mesma fornecer dados sobre a capacidade da criança para compreender a relação existente entre uma classe (B) e suas subclasses (A e A'). Além disso, com a utilização desta prova tínhamos a intenção de constatar a existência de alguma relação entre a aprendizagem dos possíveis na prova do recorte dos quadrados e a aquisição do conceito de inclusão de classes na criança.

Acreditamos que este estudo é importante para uma melhor compreensão da criatividade dos indivíduos. Além disso, o mesmo pode fornecer subsídios para o ensino de crianças que estão iniciando a escolarização, o que justifica sua relevância teórica e prática para a educação.

4.2 - SUJEITOS EXPERIMENTAIS

A fim de levantarmos dados sobre a problemática relacionada à evolução e aprendizagem dos possíveis e sua influência sobre as aquisições operatórias, iniciou-se o trabalho empírico, que envolveu crianças de diversas idades.

Os sujeitos que participaram desta pesquisa pertencem ao Recanto do Menor Maria de Lourdes Canet, situado na Avenida Sophia Rasgulaef, s/n, em Maringá - PR. Esta Instituição, que é mantida pela Prefeitura Municipal de Maringá e pela LBA, tem por objetivo acolher crianças de 1 a 13 anos de idade, sendo todas provenientes de classes desfavorecidas economicamente.

Quanto ao funcionamento do Recanto, somente as crianças de 1 a 6 anos são atendidas nos períodos matutino e vespertino e aquelas que já iniciaram a escolarização permanecem no estabelecimento apenas em um desses períodos. Durante a permanência na creche, em horários estabelecidos pela direção da Instituição, as crianças são alimentadas, desenvolvem atividades escolares, brincam e descansam.

4.3 - PRE-TESTE

Inicialmente, 55 crianças foram pré-testadas em duas provas distintas: a da inclusão de classes e a do recorte dos quadrados. Destas crianças foram selecionadas para fazerem parte do estudo somente aquelas que não tinham indícios de inclusão de classes e que não possuíam co-possíveis na prova do recorte dos quadrados.

Em seguida, esses sujeitos que possuíam os atributos necessários à pesquisa foram designados para fazerem parte de dois grupos específicos, mas que eram compostos por crianças que tinham as mesmas características, quer em termos de desempenho no pré-teste, quer em termos de idade.

O primeiro grupo foi constituído pelas crianças que fizeram parte do grupo experimental, o qual foi submetido a um processo de intervenção que visava, através do método clínico, a provocar conflitos cognitivos na criança e levá-la a aprender co-possíveis na prova do recorte dos quadrados.

O segundo foi o grupo controle, formado por crianças que não passaram por sessões de intervenção, mas somente foram submetidas ao pré-teste e aos pós-testes imediato e retardado. Os resultados do desempenho das crianças deste grupo foram utilizados para que se pudessem avaliar os efeitos das sessões práticas que foram realizadas com as crianças do grupo experimental.

O grupo experimental (n=10) foi composto por sujeitos de três faixas etárias apenas, sendo 4 de 5 anos, 5 de 6 anos e 1 de 7 anos. Cinco destas crianças eram do sexo feminino e as outras cinco do sexo masculino. O grupo de controle (n=10), por sua vez, também foi constituído por crianças das mesmas faixas etárias dos sujeitos do grupo experimental, sendo 5 de 5 anos, 4 de 6 anos e 1 de 7 anos. Duas destas crianças eram do sexo feminino e 8 eram do sexo masculino.

Para a montagem dos dois grupos utilizou-se uma lista com o nome e data de nascimento de todas as crianças da Instituição que tinham de 5 a 9 anos de idade. Assim, para que se pudesse iniciar a pré-testagem, procurou-se seguir a ordem de apresentação dos nomes presentes nas listas e no momento da composição do dois grupos deu-se prioridade às crianças que não tinham problemas de faltas frequentes à creche. Além disso, para fins de pós-testagem, procurou-se emparelhar cada criança do grupo experimental com outra do grupo de controle.

É importante deixar claro que, a ordem de aplicação das provas nos sujeitos durante o pré-teste foi aleatória, para que se pudesse neutralizar o efeito de aprendizagem.

Para o pré-teste, os sujeitos foram testados individualmente numa única sessão em uma sala isolada da Instituição. Antes de iniciar a sessão, a experimentadora dizia a cada criança que ela iria brincar com alguns jogos e que

aquele trabalho tratava-se de uma pesquisa que ela estava realizando com algumas crianças da creche.

Durante o pré-teste, a criança e a experimentadora ficaram sentadas uma de frente para a outra, estando separadas por uma mesa. Além disso, a experimentadora procurou manter uma atitude indiferente em relação às respostas de cada criança, ou seja, ela nem tentou provocar o conflito cognitivo através de contra-argumentações, e nem reforçou positiva ou negativamente tais respostas.

No decorrer da sessão, enquanto a criança manipulava os materiais referentes a cada prova do pré-teste, a experimentadora procurou anotar todos os procedimentos adotados por ela, bem como suas verbalizações. Além disso, procurou fazer com que a criança justificasse suas ações, para que fosse possível eliminar hipóteses alternativas quanto ao nível de desenvolvimento dos possíveis no qual aquela criança se encontrava.

4.4 - PROVAS PIAGETIANAS

4.4.1 - Prova da Inclusão de Classes

A inclusão de classes é definida por Piaget e Inhelder (1975) como sendo a capacidade da criança para compreender a relação de inclusão existente entre uma classe (B) e suas subclasses (A e A').

Assim, o objetivo desta prova foi verificar se os sujeitos da amostra eram capazes de comparar o número de elementos de uma subclasse (A= quadrados verdes ou A'= quadrados rosa) ao de uma classe mais geral (B= quadrados) na qual ela está incluída.

a) Material

Foram utilizadas fichas quadradas (3X3 cm) de cartolina de cor rosa e verde.

b) Forma de Aplicação

Após uma conversa inicial com a criança, a fim de deixá-la à vontade, a experimentadora apresentava à mesma um saquinho plástico contendo fichas de cartolina e fazia a seguinte questão: "O que é tudo isto?".

Se a criança não soubesse, a experimentadora dizia-lhe: "Isto são fichas de cartolina".

Por outro lado, se a criança nomeasse as fichas de "quadrinhos de papel", por exemplo, a experimentadora adotava este mesmo termo. Além disso, ela certificava-se de que a criança sabia quais eram as cores das fichas.

Caso a criança não soubesse as cores, era dito a ela o nome de cada uma delas.

Em seguida, a experimentadora entregava o pacote de fichas à criança e pedia-lhe para que esta as separasse por cor.

Depois disso, foram colocadas sobre a mesa 7 fichas (5 cor-de-rosa e 2 verdes) e a seguinte pergunta foi feita: "Aqui na mesa tem mais fichas rosa ou mais fichas?" "Por que?" ou "Como você sabe disso?" ou ainda: "Como você faria para explicar ao seu amiguinho isto que você me disse?".

Este mesmo procedimento foi repetido mais 4 vezes, utilizando-se as seguintes situações: 9 fichas (4 rosa e 5 verdes; 7 fichas (2 rosa e 5 verdes); 9 fichas (6 rosa e 3 verdes) e 8 fichas (4 rosa e 4 verdes).

c) Critérios de Classificação para as Respostas dos Sujeitos

Nesta prova adotaram-se os mesmos critérios utilizados por Inhelder (1977) na prova de quantificação de inclusão de classes.

I- Ausência de quantificação inclusiva:

A criança mostra-se incapaz de comparar o número de elementos de uma subclasse ao de uma classe mais geral na qual ela está incluída; ela faz sistematicamente a comparação das duas subclasses e responde então que há mais fichas rosa (ou verdes dependendo da questão) do que fichas.

Podemos exemplificar isto com a seguinte ilustração:

"AUB (6;9): "No ramo há mais primavera ou mais flores! - Mais primaveras, porque ali há duas (flores não-primaveras) e ali três (primaveras). - E neste ramo há mais primaveras amarelas (2) ou mais primaveras (3)? - Mais primaveras amarelas, porque só há uma primavera violeta. - Num campo apanhas todas as primaveras. Sobram primaveras amarelas? - Não.- E se colheres todas as primaveras amarelas sobram primaveras? - Não.- E, nesse ramo, há mais primaveras ou mais primaveras amarelas? - Mais amarelas, porque são duas e só há uma primavera violeta." (Piaget, 1975, p.133).

II- Condutas intermediárias:

A criança hesita diante da questão que lhe é feita e, ora responde que tem mais fichas rosa (ou verdes), ora responde que tem mais fichas.

III- Acerto da quantificação inclusiva:

Todas as perguntas obtêm respostas corretas, se bem que às vezes observa-se ainda hesitação e espanto, quando se enuncia pela primeira vez a pergunta:

"PER (8;3) conseguiu estabelecer a hierarquia: primaveras amarelas, primaveras e flores." "Pode se meter uma primavera na caixa de flores (sem mudar a etiqueta)? - Sim, a primavera é também uma flor. - Pode-se meter uma dessas flores, por exemplo, a tulipa, na caixa das primaveras? - Sim, é uma flor como as primavera." - Assim se faz: ela conclui então que a coisa não combina e repõe a tulipa com as outras flores. - "Pode-se fazer um ramo maior com todas as flores ou com todas as primaveras? - É a mesma coisa: as primaveras são flores, ora!... - Se colhermos todas as primaveras, sobrarão flores? - Ah, claro, sobram os cravos as tulipas e outras flores. - Se colhermos todas as flores, sobram primaveras? - Não, as primaveras são flores; são colhidas com elas! - Há mais flores ou mais primaveras? - O mesmo número: as primaveras são flores! - Sete. - É o mesmo número? - (Perplexidade) São mais flores..." (Piaget, 1975, p.136).

4.4.2 - Prova do Recorte dos Quadrados

Esta prova foi realizada por Piaget (1985) e seus colaboradores E. Marti e C. Coll, os quais tinham o interesse de comparar a formação dos possíveis em situações sem problemas (recortes livres) e com fins determinados (recorte do quadrado em um número específico de partes). Além disso, Piaget pretendia estudar como as crianças, a partir dos recortes, concebiam as relações entre os pedaços e o todo.

Isto posto, convém esclarecer que com a utilização desta prova tínhamos por objetivo averiguar como as crianças de faixas etárias diferentes procedem nas situações livres e nas

situações com problemas estabelecidos, bem como verificar como se dá a abertura de novos possíveis em cada situação específica.

a) Material

Foram utilizados vários quadrados brancos de papel sulfite de 10 cm², um quadrado de cartolina verde também de 10 cm² e uma tesoura.

b) Forma de Aplicação

A experimentadora apresentava à criança vários quadrados brancos de papel sulfite e um quadrado verde e pedialhe para que colocasse os quadrados brancos sobre o quadrado verde, para que constatasse a igualdade de tamanho entre eles.

Em seguida, era feita a seguinte recomendação à criança: "Corte este quadrado branco da forma como quiser e depois cubra com os pedaços obtidos o quadrado verde". Através desta colocação, queríamos verificar como são concebidas as relações entre as partes do quadrado e o todo.

Depois de a criança ter cortado vários quadrados brancos, para demonstrar o que ela julgava possível e explicado o porquê dos seus procedimentos, uma nova questão era feita à mesma: "Recorte este quadrado em dois pedaços, do jeito que você quiser, e depois mostre-me todas as maneiras que você sabe fazer". Esta mesma questão foi feita, mas com a recomendação de que a criança cortasse o quadrado em três pedaços somente.

Após algumas tentativas da criança, uma outra questão era lançada: "Divida o quadrado em duas partes iguais"

ou "Divida o quadrado em dois pedaços, um para mim e outro para você, mas não se esqueça de que nós deveremos ficar com pedaços do mesmo tamanho (ou com o mesmo tanto)".

Por fim, recomendava-se à criança que dividisse o quadrado em três partes iguais, utilizando-se a seguinte questão: "Divida este quadrado em três partes iguais, depois fique com uma parte para você, dê outra parte para o seu amigo e a última dê para mim. Não se esqueça de que cada um deve receber uma parte igual ao do outro (ou deve receber o mesmo tanto)".

c) Critérios de Classificação para as Respostas dos Sujeitos

Nesta prova adotaram-se cinco critérios distintos, para que se pudessem classificar as respostas dos sujeito, isto porque a criança executa durante os recortes cinco atividades específicas: recortes livres, recortes livres, mas em dois pedaços, recortes livres, mas em três pedaços, recortes em dois pedaços iguais e recortes em três pedaços iguais. Por isso, foi preciso realizar algumas adaptações na classificação adotada por Piaget (1985), pois foram encontrados alguns casos de sujeitos que revelaram comportamentos atípicos ao executarem determinados recortes, comportamentos esses não explicitados por Piaget em suas pesquisas. Deste modo, julgou-se necessário classificar cada momento da prova isoladamente, para que fosse possível captar e compreender todos os comportamentos encontrados nos sujeitos da amostra.

1) RECORTES LIVRES

Nível I: neste nível, os únicos recortes inicialmente julgados possíveis são os que conferem aos "pedaços" um significado específico ou próprio no sentido da independência do todo e especialmente da forma quadrada do cartão a ser recortado.

A criança sente muita dificuldade de inclusão lógica. Para ela uma parte é somente aquela que foi cortada e os demais pedaços não são considerados como partes, mas como restos que "não são nada". Ela até pode utilizar estes restos para cobrir o quadrado verde, mas isto não significa que há indício de uma conservação do todo inicial:

"NIC (5;5), após ter verificado a igualdade do quadrado laranja e recebido a instrução de cobri-lo com os pedaços de branco, recorta neste um quadrado menor: "Quantos pedaços tem aí? - Um - Como se chama? - Um quadrado também. - Você pode cobrir o laranja? - (Ela coloca seu pequeno quadrado) - E com isto (o resto) o que se faz? - Pode-se botar também. - E também um pedaço? - Não, não é um pedaço.- Você tem outra idéia? - (Ela recorta um pequeno triângulo em outro quadrado branco) Um triângulo! - Quantos pedaços tem aí? - Um. Você pode cobrir o laranja? - E muito pequeno ... bota-se o outro pedaço. (cf. este termo neutro!) - Outra idéia ainda? - (Ela recorta) Um retângulo. Você pode cobrir? - Ainda muito pequeno, a gente coloca o resto. Quantos pedaços tem aí (mostrando todos)? - Um também (= como antes). - Outra idéia ainda? - Uma roda. (mesmas reações) - Outras? - Não, não tenho outras idéias". (Piaget, 1985, p.39).

Neste nível, encontram-se ainda crianças que até concebem o resto como um "pedaço" do todo, porém este não tem a

mesma categoria dos outros, conservando ainda um estatuto especial:

"CAT (6;1) tira do quadrado branco um retângulo, um semi-círculo, dois pedaços irregulares ligados, etc. Ela conta somente os pedaços recortados, porque "os outros pedaços (os restos) é menos importante)." Ao cobrir o quadrado laranja, ela utiliza 4 pedaços em 5 e constata "não, aparece um pouco do laranja." Pega outro branco e recorta 12 quadrados muito pequenos, coloca-os sem contigüidade e renuncia sem saber o que fazer com o resto". (Piaget, 1985, p.40).

Nível II: neste nível, a criança começa a utilizar o procedimento da divisão e não mais recortes de fragmentos, podendo realizar tanto cortes simétricos quanto assimétricos. Como neste caso o todo a dividir é um quadrado, a criança poderá utilizar sua forma regular para começar as primeiras divisões, que inicialmente são simétricas e, aos poucos, tornam-se assimétricas em razão da criatividade crescente que os sujeitos adquirem naturalmente com a idade:

"BEL (6;5) divide o quadrado verticalmente e depois horizontalmente em metades: "E diferente? - Sim, no sentido. - Tem outro jeito? - (Uma diagonal, após as duas) Assim são quatro pedaços. - Como você pensou? - Porque eu também podia fazer mais dois riscos (cortes)". A seguir uma diagonal e uma mediana = 4, depois as duas diagonais com um pequeno círculo no centro; somente um círculo no centro; as duas medianas (ainda não realizadas); um quarto de círculo em cada canto e um círculo no centro; cinco pequenos círculos nos mesmos pontos, etc. A seguir demos a ela um grande círculo para recortar e ela retorna às simetrias até 8 raios equidistantes". (Piaget, 1985, p.41).

Nível III: este nível é caracterizado pela descoberta das variações recursivas suscetíveis de serem prolongadas indefinidamente:

"VAL (9;9), após algumas divisões assimétricas iniciais, chega a uma cruz ligando os lados opostos e daí a um sistema de entalhes que poderão chegar a "milhares" de recortes". (Piaget, 1985, p.42).

2) RECORTES LIVRES EM DOIS PEDAÇOS

Nível I: este nível é caracterizado pelos destaques de fragmentos com resíduo inutilizável:

"JER (5;0), ... chega aos fragmentos recortados quando se trata a seguir de dicotomia: Agora vamos brincar de recortar em dois pedaços somente. - (Ele corta um arco de círculo com um triângulo em cima) - É uma casa para o caracol. - Agora dois pedaços grandes. - (Dois arcos de círculo superpostos). - É um e dois. - Eu também tenho uma idéia (cortamos o quadrado em sua mediana vertical). Você gosta? Sim, são dois pedaços. - Você tem outra idéia? - (Ele corta duas partes quadradas sem se ocupar com o resto)". (Piaget, 1985, p.43).

Neste nível, encontram-se ainda sujeitos que continuam a proceder através de destaques de fragmentos, mas contam o resto a título de pedaço válido ou entregam-se logo às divisões:

"MUR (5;5) recorta um "carro" (com 8 lados) e diz "são 2 (com o resto)". Mesmas reações com "uma casa" e uma árvore" mais os restos." (Piaget, 1985, p.43).

Nível II: este nível caracteriza-se pelo procedimento da divisão e pela utilização de cortes retilíneos que passam somente pelos eixos de simetria (mediana ou diagonal):

"BEL (6;5) obtém suas dicotomias cortando o quadrado de acordo com suas medianas ou diagonais. - "Você poderia fazer diferente? - Sim (duas bandas ao longo dos lados opostos): 1 e 2 pedaços... Não, assim são três pedaços. E um outro jeito? - Sim. (mediana vertical), mas esse eu já fiz". Ela não encontra mais nada". (Piaget, 1985, p.44).

Neste nível, enquadraram-se ainda sujeitos da nossa amostra que, embora tenham a pseudonecessidade de cortar somente pelos eixos de simetria, introduzem também variações no tipo de corte (cortes retilíneos, curvilíneos, quebrados, em zigue-zague, etc.):

"DEISY (5;4) inicia utilizando cortes retilíneos. Primeiro cortou uma mediana vertical. - Pode ser de outro jeito? - Sim, agora eu vou cortar de assim (cortou uma mediana horizontal). - Tem outro jeito ainda? - Sim, eu vou cortar fazendo o caminho da cobra (cortou pela diagonal utilizando cortes curvilíneos). - Pode ser diferente ainda? - Sim, eu vou cortar fazendo pontinhas (cortou em zigue-zague pela diagonal)". (2)

Nível III: este nível caracteriza-se pelo uso de vários tipos de cortes e pela falta de necessidade de cortar em dois pedaços tendo que passar somente pelos eixos de simetria (3):

"RIK (7;6) que, em seus riscos espontâneos, só realizou dicotomias simétricas, enquanto suas combinações a n partes tanto são assimétricas como não, inicia pelos eixos para a dicotomia com fim determinado, mas passa logo a um pequeno triângulo, a um pequeno quadrado em diferentes posições, a novos triângulos de diferentes formas, etc., contando cada vez "dois" com o resto". (Piaget, 1885, p.45).

3) RECORTES EM DOIS PEDAÇOS IGUAIS

Nível I: este nível caracteriza-se pelos destaques de fragmentos com resíduo inutilizável. Todavia, podem-se encontrar sujeitos que, embora apresentem resíduos inutilizáveis, começam a utilizar procedimentos de divisões.

"MUR (5;5) ...para a igualdade assistimos aflutuações curiosas: duas metades corretas que após não a satisfazem e ela destaca, de uma delas, dois pequenos triângulos iguais e conclui "é isso e isso". A seguir, novamente duas metades (pela mediana) que desta vez a satisfazem, depois duas metades por uma diagonal e em seguida pela outra". (Piaget, 1985, p.43).

Nível II: neste nível, a criança obtém sucesso na dicotomia, quando corta pelos eixos de simetria e falha quando não passa por esses eixos:

3 - Esta categoria denominada por nós de Nível III foi chamada por Piaget (1985) de Nível IIB.

"NAT (7;4): "Eu penso assim (mediana)". Tem muitas idéias com dois pedaços. Mas tendo cortado verticalmente um pouco à esquerda da mediana, faz o mesmo à direita: "Assim serão 2 pedaços. Ah!... é 3! Então eu cortarei somente ali (mediana)". (Piaget, 1985, p.44).

Nível III: este nível caracteriza-se pela variação nos tipos de cortes (retilíneos, curvilíneos, quebrados, em zigue-zague, etc.) os quais passam sempre pelos eixos de simetria (4).

4) RECORTES LIVRES EM TRES PEDAÇOS

Nível I: este nível caracteriza-se pelo destaque de fragmento com resíduo inutilizável:

"NIC (5,5), à questão "recorte em 3 pedaços", destaca inicialmente 3 pequenos quadrados, depois 3 pequenos triângulos". (Piaget, 1985, p.45).

Nível II: este nível caracteriza-se pela negação da possibilidade de uma tricotomia:

"BEL (6;5), após suas dicotomias através de simetria, é solicitado a "fazer 3 pedaços. - Não, não é possível. - Pense. - Não tem mais pedaços. Por que? - Porque assim (uma mediana) tem 2 e assim (2 medianas) tem 4 pedaços". Ora, ela esquece que um pouco antes acreditava fazer 2 pedaços cortando duas bandas laterais e anunciara: "Não, assim são 3 pedaços!" (Piaget, 1985, p.46).

4 - Esta categoria também foi criada por nós em virtude de comportamentos atípicos de alguns sujeitos da amostra.

Nível III: neste nível, a criança executa, sem dificuldades, cortes em três pedaços, os quais podem ser simétricos ou assimétricos (5):

"FER (8;2): "Em três, é difícil, não conseguirei. - Por quê? - Agora já sei (ele divide em 2 através de uma diagonal, depois corta uma das metades em dois) Ah! sim, 1,2,3!" (Piaget, 1985, p.46).

5) RECORTES EM TRES PEDAÇOS IGUAIS

Nível I: este nível caracteriza-se pelo destaque de fragmento com resíduo inutilizável:

"JER (5;0) recorta uma casa, seu teto e "a porta de entrada, fazem três". (Piaget, 1985, p.46).

Nível II: este nível é caracterizado pela negação da possibilidade do corte em 3 partes iguais:

"MAR (7;6) observa que com uma banda, depois duas, depois três, pode-se destacar 3 pedaços mas, visando uma divisão exaustiva, constata que o resultado é 4, e ela esquece que antes também havia chegado a 3 cortando dois pequenos triângulos. Ela fracassa, bem como outros sujeitos, na compreensão de que n cortes dão $n + 1$ partes". (Piaget, 1985, p.46).

5 - Esta categoria, denominada por nós de Nível III, foi chamada por Piaget (1985) de Nível IIB. Esta mudança se deu em virtude do fato de Piaget ter feito uma única classificação para os recortes em 3 pedaços, sejam eles livres ou em partes iguais.

Neste nível, encontram-se ainda sujeitos que conseguem atingir a divisão em três pedaços mas as dificuldades subsistem no que diz respeito à sua igualdade:

"ANI (9;9) corta facilmente em 3 com uma horizontal e o resto em vertical, etc. Mas para três partes iguais "Não dá, não dá porque não é bastante grande ou bastante pequeno. - Com uma outra forma você poderia fazer? Sim, com o retângulo, ele é mais longo (= longo) então poderia fazer pedaços iguais (ela o faz). - Bem. E com este quadrado? - (em vez de aplicar o mesmo procedimento ela tenta 3 triângulos) Não". (Piaget, 1985, p.46).

Nível III: os sujeitos deste nível dividem o quadrado em três terços iguais sem problema algum:

"CEL (11;4). Dividir em 3: "É fácil" (divide logo o quadrado em 3 terços iguais)". (Piaget, 1985, p.46).

4.5 - PROCESSO DE INTERVENÇÃO

Dois dias após a aplicação das provas do pré-teste, iniciou-se o processo de intervenção, no qual foram realizadas várias sessões individuais com os sujeitos do grupo experimental. Nestas sessões foi utilizada somente a prova do recorte dos quadrados.

O número de sessões de intervenção realizadas variou de sujeito para sujeito, em razão do desempenho de cada um. A duração destas sessões foi de aproximadamente 30 minutos.

Quanto ao critério estabelecido para o encerramento das sessões com os sujeitos, adotou-se o seguinte: a partir do momento em que a criança começasse a manifestar comportamentos característicos do nível II em todas as atividades propostas na prova do recorte dos quadrados, a experimentadora faria mais uma sessão com ela, para ver se estes comportamentos se manteriam estáveis. Caso isto acontecesse, encerravam-se as sessões com esta criança. Todavia, é importante deixar claro que foi estabelecido o número de oito sessões, no máximo, para cada criança, de modo que, tendo aprendido ou não, o processo era dado por encerrado.

No turno da manhã, as sessões foram realizadas das 8:30 às 11:20 horas e no período da tarde das 14:00 às 17:00 horas, em virtude do horário de funcionamento da Instituição.

Os materiais utilizados nas sessões de intervenção foram os mesmos adotados na prova do recorte dos quadrados

durante o pré-teste. Entretanto, a experimentadora introduziu também quadrados já recortados de outras maneiras, a fim de tentar provocar conflitos cognitivos nas crianças.

Além disso, no que diz respeito aos cuidados que foram tomados em cada sessão, podem-se citar os seguintes:

a) As sessões foram realizadas com cada sujeito individualmente em uma sala isolada da Instituição;

b) Antes da apresentação dos materiais à criança, a experimentadora procurava deixá-la à vontade, através de uma conversa informal, pedindo, por exemplo, para que ela contasse sobre as atividades que estavam sendo desenvolvidas na Instituição naquele determinado dia;

c) Todos os experimentos foram realizados em cima de uma mesa, a qual ficava entre a criança e a experimentadora;

d) Foram anotados todos os comportamentos verbais e não-verbais da criança, buscando-se ainda, após cada demonstração da mesma, uma justificativa (6) para aquela conduta;

e) Procurou-se proporcionar aos sujeitos a oportunidade de demonstrar, no seu próprio ritmo, as possíveis formas de se recortarem os quadrados, sem apressá-los nas suas tentativas, pois acreditamos que, mais importante do que a rapidez da criança, eram as respostas que ela dava com convicção em função do tempo (7) que teve para julgar seus atos;

6 - A obtenção de justificativas foi de fundamental importância para que pudéssemos compreender o modo pelo qual os sujeitos estabelecem relações e chegam à solução das situações-problema colocadas nas sessões de intervenção. Além disso, essas justificativas permitiram-nos, em certos casos, discriminar respostas dadas com convicção de respostas dadas ao acaso.

7 - Esta flexibilidade em relação ao tempo de cada criança para que executasse uma demonstração, deveu-se ainda ao fato de que a maioria dos sujeitos de 5 e 6 anos de idade não tinham habilidade no manuseio da tesoura, o que exigiu treino inicial destas crianças nesta habilidade específica.

f) Utilizaram-se basicamente as mesmas questões que foram elaboradas para o pré-teste. Todavia, enquanto na sessão do pré-teste a experimentadora procurou manter uma atitude indiferente frente às respostas de cada sujeito, nas sessões de intervenção ela tentou criar situações-problema que provocassem conflitos cognitivos, isto com o intuito de fazer com que a criança procurasse superar as contradições encontradas e buscasse novas formas de cortar.

Convém esclarecer que essas situações-problema às quais nos referimos acima foram elaboradas previamente, a fim de que se pudessem alcançar dois objetivos básicos: 1) verificar a compreensão do sujeito quanto à tarefa que ele deveria resolver; 2) facilitar a determinação do nível de desenvolvimento dos possíveis, no qual cada sujeito se encontrava. Para tanto, procurou-se utilizar uma linguagem simples e acessível à criança. Além disso, buscou-se acompanhar o raciocínio da mesma no decorrer das sessões, atendo-se ao que ela dizia ou fazia e estimulando-a a apresentar conclusões a respeito dos seus atos. Desta forma, apesar de se terem estabelecido previamente algumas situações que seriam colocadas às crianças, o processo de intervenção realizado com cada uma seguiu rumos completamente diferentes, isto porque, com utilização do método clínico, a examinadora teve a possibilidade de buscar a confirmação de suas inferências sobre o raciocínio de cada criança durante as sessões.

De um modo geral, durante cada sessão de intervenção procurou-se apresentar à criança questões que

envolviam as cinco partes básicas da prova do recorte dos quadrados: recortar o quadrado livremente, em dois pedaços do jeito que quiser, em dois pedaços iguais, em três pedaços do jeito que quiser e em três pedaços iguais. Assim, para cada uma destas partes criaram-se as seguintes situações-problema:

1) Recortes Livres

Foram apresentados à criança vários quadrados brancos de papel sulfite de 10 cm^2 e um quadrado verde de cartolina também de 10 cm^2 . Em seguida, foi solicitado à mesma que colocasse os quadrados brancos sobre o quadrado verde, a fim de que constatasse a igualdade de tamanho entre eles. Após a criança ter verificado e concordado com a igualdade de tamanho entre os quadrados, fazia-se a seguinte recomendação: "corte este quadrado branco da forma como você quiser e depois cubra com os pedaços obtidos o quadrado verde".

Após cada tentativa da criança, perguntava-se: "Quantos pedaços você cortou?", "É possível cobrir o quadrado verde com eles?". Caso a criança demonstrasse dificuldades de inclusão lógica, ou seja, não utilizasse o resto (o jogasse fora ou o ignorasse sobre a mesa) como sendo um pedaço do todo (quadrado branco) que deveria ser utilizado para cobrir o quadrado verde, perguntava-se a ela: "E isto aqui (resto), o que você fará com ele? Ele também é um pedaço?". Se a criança negasse o resto como sendo um pedaço do todo, dizendo, por exemplo: "Isto não é nada, eu só vou colocar no quadrado verde estes pedacinhos que eu cortei", então dizia-se a ela: "Mas se você não utilizar esses pedaços que você jogou, vai ser possível

cobrir o quadrado verde inteiro?", "Será que não tem um jeito de cortar o quadrado branco que não sobre papel e dê para cobrir o quadrado verde?".

Convencionou-se, que para esta situação específica, seria permitido à criança fazer três tentativas para solucionar o problema colocado. Caso a criança continuasse falhando na tarefa de cobrir o quadrado verde completamente e continuasse negando que o resto não era aproveitável e que ele não era um pedaço do todo, utilizava-se então a seguinte questão: "Um menino me disse que para cobrir o quadrado verde ele teria que usar todos os pedaços do quadrado branco, mesmo aqueles pedaços feios que ele havia recortado. Ele afirmou que isto teria que ser feito porque, antes de ser cortado, o quadrado branco era exatamente do mesmo tamanho do quadrado verde. Será que este menino estava certo? Podem-se utilizar os pedaços feios para cobrir o quadrado verde? Por quê?".

Convém lembrar que as questões com o intuito de se provocar o conflito cognitivo na criança só eram introduzidas quando a mesma não mais avançava em termos de possíveis.

2) Recortes Livres em Dois Pedacos

E nesta parte da prova que a experimentadora começava a colocar as questões que exigiam da criança o recorte com fins determinados. A primeira questão apresentada era a seguinte: "Recorte este quadrado em dois pedaços do jeito que você quiser, mas de uma forma que não sobre papel".

Depois de a criança ter feito sua primeira tentativa, pergunta-se: "Você tem outra idéia?" ou "Tem outro

jeito de cortar o quadrado em dois pedaços?". Caso, nesta situação, a criança não considerasse o resto a título de pedaço (por exemplo, ao pedido de dois pedaços, ela recortasse dois pedaços e ignorasse um terceiro ("resto")), era perguntado: "Quantos pedaços você tem aí?", "E este outro, não é um pedaço?". Se a criança dissesse, por exemplo, que aquele pedaço que ela havia ignorado "não valia" ou que aquele "não contava", etc., então dizia-se: "Uma criança cortou em dois pedaços para mim assim (demonstração), o que você acha?", "Pode-se cortar em dois pedaços da forma como ela cortou?" ou "Ela estava certa? Por quê?", "E agora, existem ainda outras formas de se cortar em dois pedaços?".

Se depois de uma ou duas demonstrações realizadas pela experimentadora a criança ainda continuasse deixando resíduos inutilizáveis ao recortar, perguntava-se-lhe: "Quando eu peço para que corte em dois pedaços, o que você acha que deve fazer?" ou "Quantas vezes você acha que deve cortar, para dar dois pedaços somente (8)?" . Caso a criança respondesse, por exemplo, que para obter dois pedaços era preciso cortar o quadrado duas vezes (dois cortes na vertical), a experimentadora colocava-lhe a seguinte questão: "Uma menina me disse que para dar dois pedaços basta cortar uma única vez (demonstração). O que você acha, ela estava certa? Por quê?".

É importante dizer que, para que a criança comprovasse a afirmação de que um corte no quadrado poderia

8 - Esta questão foi introduzida como uma tentativa de levar a criança à compreender que n cortes dão $n + 1$ partes, ou seja, que para ela conseguir obter 2 pedaços não é preciso cortar o quadrado duas vezes, mas somente uma vez.

resultar dois pedaços, a experimentadora primeiro mostrava-lhe uma forma de cortar o quadrado em dois, mas sem ser pela mediana ou diagonal, cortando, por exemplo, um ângulo do quadrado ou cortando uma tira vertical ou horizontal. Se após esta demonstração a criança continuasse afirmando que para obter dois pedaços era preciso cortar duas vezes porque no modelo demonstrado só havia um pedaço e que era preciso cortar outro do mesmo tamanho daquele, então a experimentadora fazia-lhe outra questão: "Então você acha que esta menina está errada, porque assim da forma que ela fez só tem um pedaço, porque ela só cortou uma vez? Vou mostrar-lhe então o que uma outra menina fez (demonstração do corte do quadrado em dois pedaços através de uma mediana vertical). E agora, tem um ou dois pedaços aqui?". Se após esta demonstração a criança concordasse que no modelo apresentado havia dois pedaços e que a menina estava certa porque não tinha sobrado papel então a experimentadora fazia-lhe a seguinte contra-argumentação: "Mas será que aqui não tem somente um pedaço? Veja, a menina só cortou uma vez bem aqui no meio e você disse que para dar dois pedaços era preciso cortar duas vezes". Se depois disso a criança concordasse que, cortando-se uma única vez, era possível obter dois pedaços, então a experimentadora mostrava-lhe o modelo anterior que ela havia rejeitado e perguntava-lhe novamente se cortando-se daquele jeito (dois pedaços de tamanhos diferentes) estava

correto.

3) RECORTES LIVRES EM TRES PEDAÇOS

Para esta parte da prova, a experimentadora utilizou a seguinte questão: "Recorte este quadrado em três pedaços do jeito que você quiser, mas de uma forma que não sobre papel".

Depois da primeira tentativa da criança, perguntava-se: "Você tem outra idéia?" ou "Você poderia cortar o quadrado em três pedaços mas de um jeito diferente deste que você já fez? ".

Caso a criança, em suas tentativas, ignorasse restos como sendo pedaços do todo, a experimentadora adotava o mesmo procedimento citado no item anterior, ou seja, fazia demonstrações de formas de cortar em três pedaços sem sobrar papel e, após a opinião da criança sobre o modelo apresentado, introduzia uma contra-argumentação, a fim de fazer com que a mesma percebesse as contradições apontadas e procurasse superá-las.

4) RECORTES EM DOIS PEDAÇOS IGUAIS

Nesta parte da prova, a experimentadora solicitava à criança que a mesma dividisse o quadrado em duas partes iguais, utilizando, para tanto, as seguintes questões: "Eu quero que você divida este quadrado em duas partes iguais." ou "Divida este quadrado em duas partes (ou dois pedaços), uma para você e outra para mim, mas não se esqueça de que nós dois deveremos ganhar pedaços do mesmo tamanho (ou o mesmo tanto)".

Caso a criança não entendesse o termo "dividir", a experimentadora procurava mudar a linguagem utilizada, criando situações fictícias, a fim de que ela entendesse a tarefa que deveria executar. Como exemplo disto, pode-se citar a seguinte situação: "A sua mãe foi ao supermercado e comprou este chocolate (=quadrado a ser recortado). Ao chegar em casa ela pede que você corte-o em dois pedaços do mesmo tamanho, um para você e um para o seu irmão. Ela quer que você capriche ao cortar, porque se um dos dois ganhar mais chocolate vai acabar dando briga, pois ninguém vai querer sair perdendo. Como você faria para atender a este pedido da sua mãe?".

Se ao tentar realizar a tarefa a criança destacasse do quadrado, por exemplo, dois pequenos pedaços do mesmo tamanho, ignorando um pedaço maior, a experimentadora então perguntava: "É este pedaço, ele vale?" ou "Quem vai ganhar este pedaço maior de chocolate? Ele tem dono?" e ainda: "Será que não tem jeito de você cortar este chocolate de um jeito que não sobre nenhum pedaço sem dono e que dê dois pedaços apenas? Pense bem, porque cortando pedaços tão pequenos assim, você e o seu irmão serão prejudicados, porque vai sobrar muito chocolate sem dono (9)".

Caso após estas colocações a criança continuasse negando a possibilidade de cortar o quadrado em duas partes iguais, sem a sobra de um resíduo inutilizável, a experimentadora então introduzia demonstrações de como fazê-lo,

9 - Com este tipo de questão vários sujeitos rapidamente passavam a perceber o quadrado como sendo um todo que pode ser dividido em partes. Entretanto, outros sujeitos continuavam negando por mais tempo a possibilidade desta divisão.

solicitando da mesma a sua opinião que, por sua vez, era seguida de contra-argumentações, na tentativa de levá-la à superação do problema colocado.

5) RECORTES EM TRÊS PEDAÇOS IGUAIS

Nesta parte da prova foram utilizadas as mesmas questões adotadas no item anterior, só que com a recomendação de que o quadrado fosse dividido em três partes iguais.

Por fim, é importante salientar que, a cada sessão de intervenção, a experimentadora procurava anotar as dificuldades principais dos sujeitos do grupo experimental, para que na sessão seguinte fossem realizadas novas intervenções nessas áreas específicas de dificuldade.

4.6 - PÓS-TESTE

Um dia após o término do processo de intervenção com cada criança, a mesma foi submetida ao pós-teste imediato, no qual foram aplicadas as provas de inclusão de classes e do recorte dos quadrados. Duas semanas após este processo, aplicou-se o pós-teste retardado, a fim de que se pudesse verificar a estabilidade das aquisições feitas durante as sessões práticas de intervenção. Novamente, as provas de inclusão e classes e do recorte dos quadrados foram aplicadas.

E importante lembrar que, cada sujeito que foi submetido a uma determinada ordem de aplicação no pré-teste recebeu exatamente esta mesma ordem nos pós-testes imediato e retardado.

CAPITULO 5 - RESULTADOS

Os resultados da aplicação das provas piagetianas (inclusão de classes e recortes dos quadrados) e sua correção pelos critérios já descritos, encontram-se no quadro a seguir:

QUADRO 1: Dados referentes aos resultados encontrados por criança, sexo e idade no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste retardado.

GRUPO EXPERIMENTAL																				
		IDADE	PRE-TESTE					POS-TESTE IMEDIATO					POS-TESTE RETARDADO							
NOME	SEXO	MESES	IC	L	2L	2=	3L	3=	IC	L	2L	2=	3L	3=	IC	L	2L	2=	3L	3=
BRU	M	66	A	I	I	I	I	I	A	II	III	II	III	II	A	II	III	II	III	II
ROS	F	77	A	I	I	I	I	I	A	III	III	II	III	III	A	III	III	II	III	II
JAN	F	74	A	I	I	I	I	I	A	II	III	II	III	II	A	II	III	II	III	II
LED	F	67	A	I	I	I	I	I	A	II	II	II	III	II	A	III	II	II	III	II
DEI	F	64	A	I	I	I	I	I	A	II	II	III	III	III	A	II	II	II	III	III
AND	M	65	A	I	I	I	I	I	A	III	III	II	III	II	A	III	II	II	III	II
HEL	M	82	A	I	I	I	I	I	P	III	II	II	III	II	P	II	III	II	III	II
FER	F	84	A	I	I	I	I	I	A	III	III	II	III	II	A	II	III	II	III	II
VIT	M	82	A	I	I	I	I	I	A	III	III	II	III	II	P	III	III	II	III	II
MAR	M	78	A	I	I	I	I	I	A	III	II	II	III	II	A	II	II	II	III	II

GRUPO DE CONTROLE																				
		IDADE	PRE-TESTE					POS-TESTE IMEDIATO					POS-TESTE RETARDADO							
NOME	SEXO	MESES	IC	L	2L	2=	3L	3=	IC	L	2L	2=	3L	3=	IC	L	2L	2=	3L	3=
AGU	F	71	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I
CLA	M	78	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I
DAV	M	69	A	I	I	I	I	I	A	II	I	I	I	I	A	II	I	I	I	I
TIA	M	74	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I
RAF	M	69	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I
AND	M	60	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I
THI	M	75	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I
ROB	M	73	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I
FAB	M	67	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I
MAR	F	84	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I	A	I	I	I	I	I

LEGENDA (QUADRO 1):

IC: Inclusão de Classes

L : Recortes Livres

2L: Recortes Livres em Dois Pedacos

2=: Recortes em Dois Pedacos Iguais

3L: Recortes Livres em Três Pedacos

3=: Recortes em Três Pedacos Iguais

PROVA DA INCLUSÃO DE CLASSES

Conforme mostra o quadro 1, todos os sujeitos do grupo experimental não possuíam indícios de inclusão de classes no pré-teste, ou seja, não eram capazes de comparar o número de elementos de uma subclasse (quadrados rosa ou verdes) ao de uma classe mais geral (quadrados), fazendo sistematicamente a comparação das duas subclasses somente. No pós-teste imediato, apenas 1 sujeito passou a apresentar o conceito de inclusão de classes, isto é, passou a ser capaz de comparar o número de elementos de uma subclasse ao de uma classe mais geral na qual ela está inclusa. Aplicando-se a prova Binomial Unilateral, encontrou-se uma probabilidade $p=0.01$, o que significa dizer que essa mudança é considerada como sendo ao acaso.

No pós-teste retardado, 2 sujeitos passaram a apresentar o conceito de inclusão de classes. Aplicando-se a prova Binomial Unilateral encontrou-se uma probabilidade $p=.055$, o que se interpreta como sendo casual essa aquisição, ou seja, ocorreu devido à intervenção realizada na prova do recorte dos quadrados. Embora essa influência seja mínima, houve uma mudança que não pode ser atribuída totalmente ao acaso.

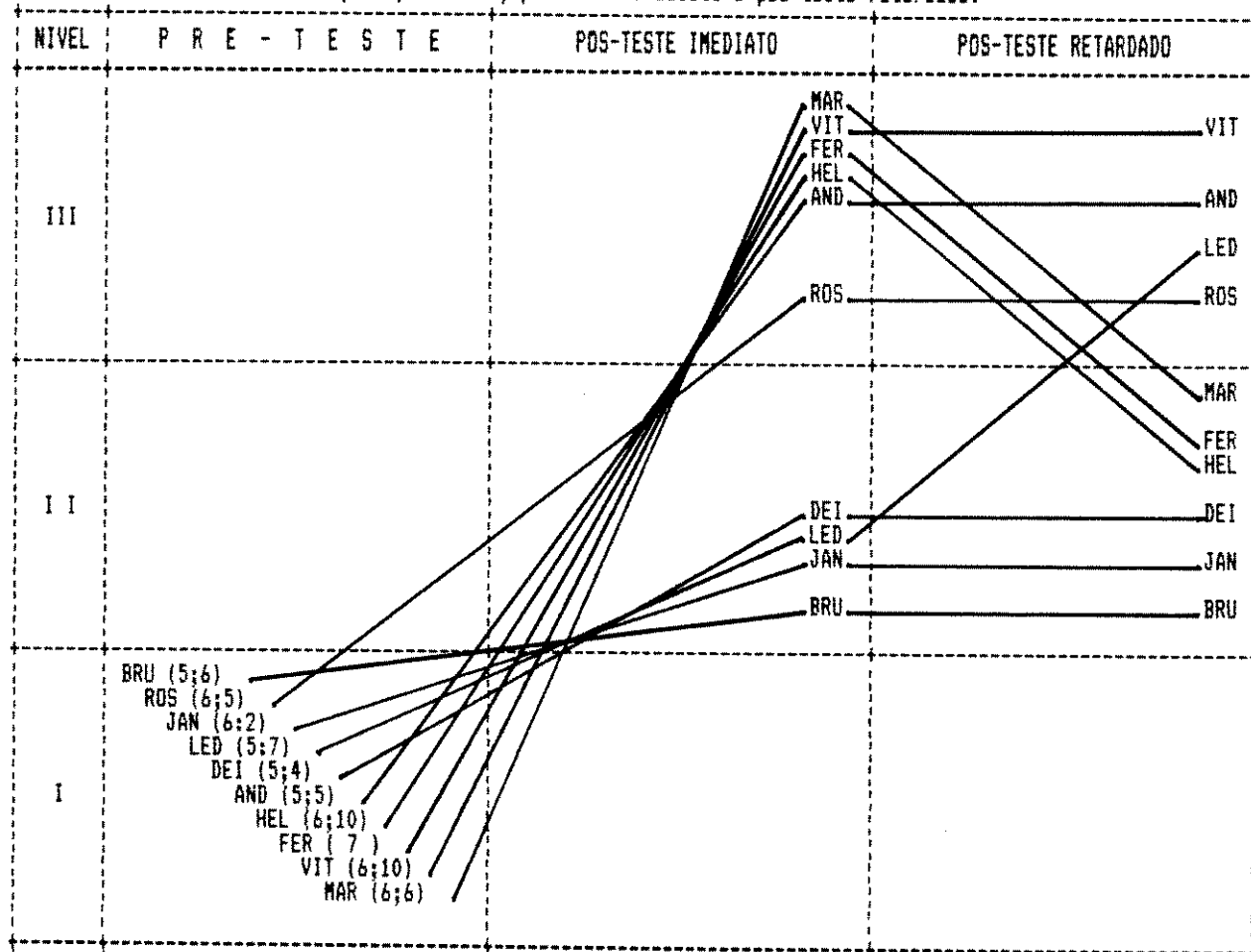
Quanto ao grupo de controle, conforme pode ser visto no quadro 1, todos os sujeitos não possuíam indícios de inclusão de classes no pré-teste, fato este que se manteve nos pós-testes imediato e retardado.

PROVA DO RECORTE DOS QUADRADOS

Para uma melhor compreensão dos resultados encontrados nesta prova, procedeu-se à uma subdivisão da mesma, de forma que se pudessem perceber as peculiaridades de cada parte.

Recortes Livres

GRAFICO 1: Dados referentes à distribuição dos sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis nos recortes livres, no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste retardado.



O gráfico 1 mostra a distribuição dos sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis nos

recortes livres, no pré-teste e nos pós-testes imediato e retardado. Conforme pode ser observado no gráfico, após o processo de intervenção, todos os sujeitos mudaram de nível em termos de evolução dos possíveis. Entretanto, esta mudança não aconteceu da mesma forma para todos eles. No pós-teste imediato dos 10 sujeitos que se encontravam no nível I no pré-teste, 4 passaram a apresentar comportamentos do nível II, ou seja, passaram a utilizar o procedimento da divisão e não mais recortes de fragmentos, realizando tanto cortes simétricos quanto assimétricos. Outros 6 sujeitos passaram a apresentar comportamentos do nível III, que se caracteriza pela descoberta das variações recursivas suscetíveis de serem prolongadas indefinidamente.

Considerando-se que a tendência maior dos sujeitos nesta parte da prova foi a evolução para o nível III (6 sujeitos em 10), pode-se notar que 4 sujeitos não seguiram este padrão. Aplicando-se a prova Binomial Unilateral, encontrou-se uma probabilidade $p=.38$, o que se interpreta como não sendo ao acaso o fato desse número de sujeitos não ter seguido a mesma tendência dos demais, o que nos leva a dizer que não existe uma tendência única de ficar no nível II ou evoluir para o nível III e que o processo de intervenção provocou efeitos diferenciados entre os sujeitos.

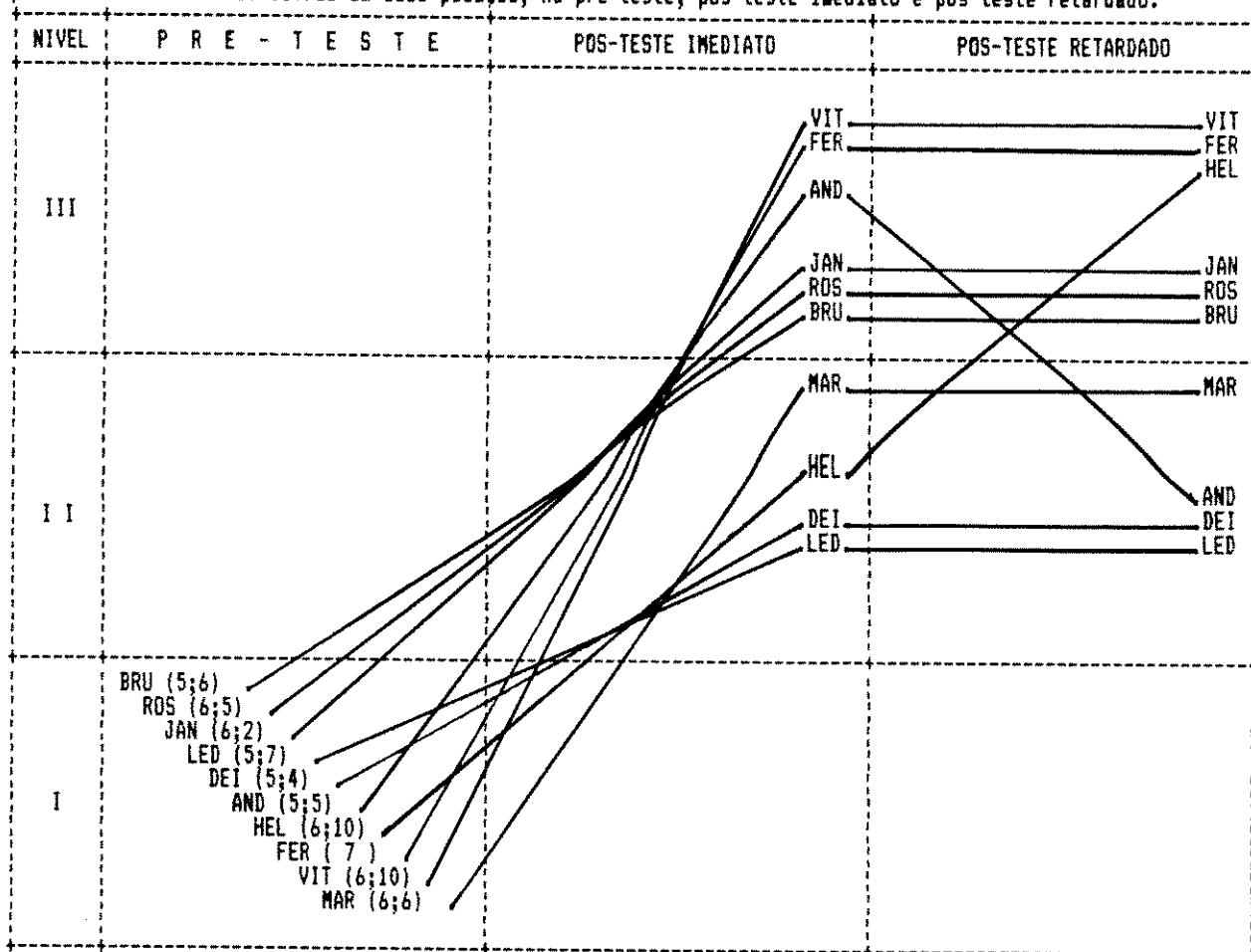
Com relação ao pós-teste retardado, constatou-se que, de 10 sujeitos, 6 mantiveram-se no mesmo nível que estavam no pós-teste imediato, ou seja, 3 deles no nível II e outros 3 no nível III. Entretanto, houve um movimento no desempenho

cognitivo de 4 crianças, pois 3 sujeitos que estavam no nível III no pós-teste imediato regrediram para o nível II e 1 sujeito que estava no nível II evoluiu para o nível III. Aplicando-se a prova Binomial Unilateral, encontrou-se uma probabilidade $p=.38$, o que significa dizer que esse movimento não foi ao acaso e que não existe uma tendência única dos sujeitos de fixarem-se apenas no nível II ou somente no nível III.

No que diz respeito ao grupo de controle, conforme pode ser visto no quadro 1, de 10 sujeitos apenas 1 evoluiu do nível I para o nível II no pós-teste imediato, mudança essa considerada como sendo ao acaso. No pós-teste retardado, por sua vez, de 10 sujeitos, 9 permaneceram no nível I e 1 que havia evoluído para o nível II no pós-teste imediato manteve-se neste mesmo nível.

Recortes Livres em Dois Pedacos

GRAFICO 2: Dados referentes à distribuição dos sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis nos recortes livres em dois pedaços, no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste retardado.



O gráfico 2 mostra a distribuição dos sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis nos recortes livres em dois pedaços, no pré-teste e nos pós-testes imediato e retardado. De acordo com o gráfico, de 10 sujeitos que no pré-teste encontravam-se no nível I, 4 passaram a apresentar comportamentos do nível II, o qual caracteriza-se pelo procedimento da divisão e pela utilização de cortes retilíneos que passam somente pelos eixos de simetria. Além

disso, nesse nível incluem-se também os sujeitos que, embora tenham a pseudonecessidade de cortar somente pelos eixos de simetria, introduzem ainda variações no tipo de corte. Outros 6 sujeitos evoluíram para o nível III, ou seja, passaram a utilizar vários tipos de cortes não tendo a necessidade de cortar em dois pedaços apenas pelos eixos de simetria. Esses dados levam-nos a dizer novamente que não há uma tendência única dos sujeitos de evoluírem somente para o nível II ou somente para o nível III, o que pode ser interpretado como resultado dos diferentes efeitos do processo de intervenção sobre estas crianças.

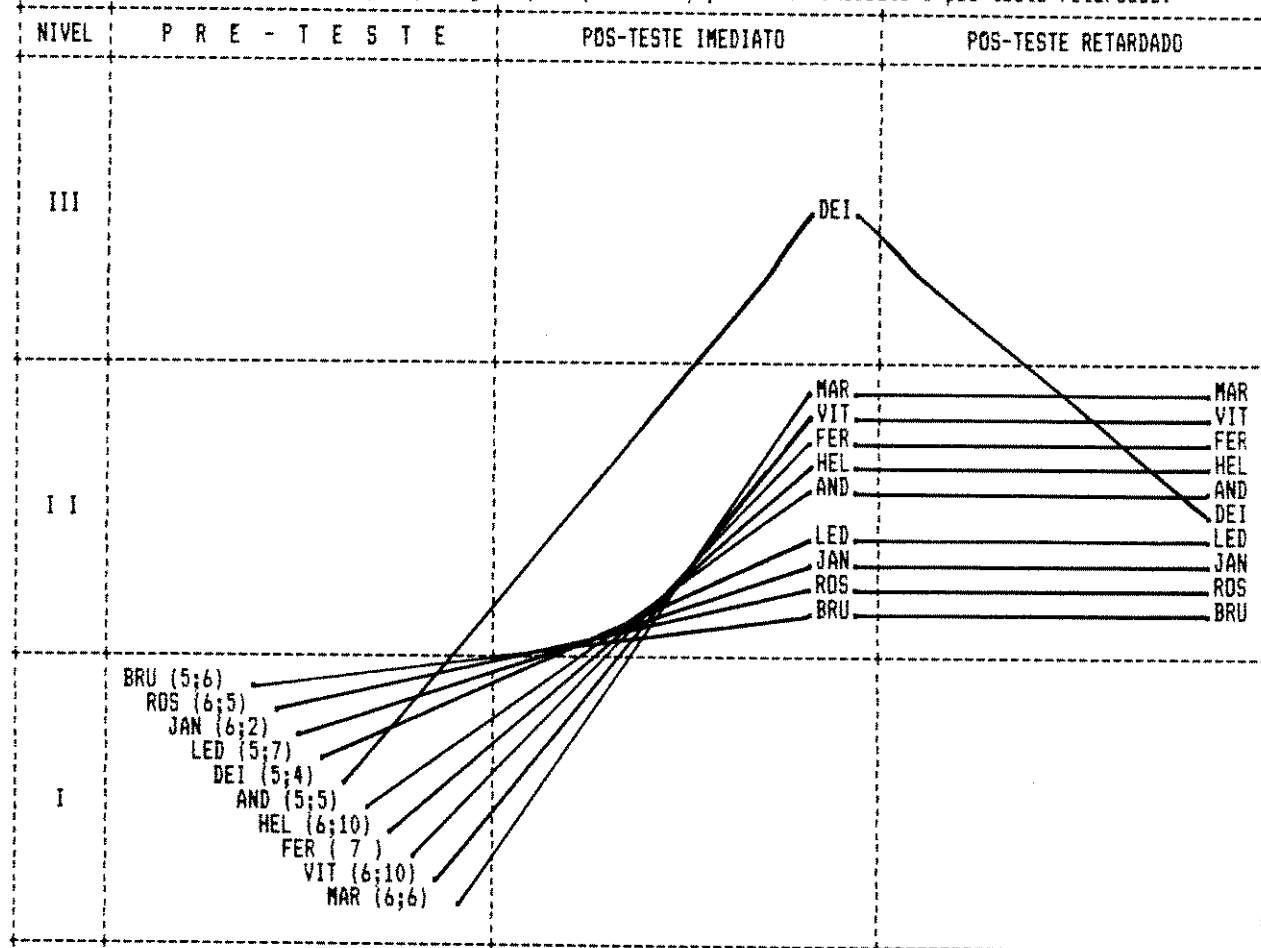
No que diz respeito ao pós-teste retardado, observou-se que, de 10 sujeitos, 8 mantiveram-se no mesmo nível que estavam no pós-teste imediato e 2 apresentaram mudanças, ou seja, 1 sujeito que estava no nível II no pós-teste imediato evoluiu para o nível III e um sujeito que estava no nível III regrediu para o nível II. Aplicando-se a prova Binomial Unilateral, encontrou-se uma probabilidade $p=.055$, o que nos leva a dizer que a mudança de nível dessas duas crianças não foi ao acaso. Isto sugere que o fato de uma criança ter evoluído do pós-teste imediato para o pós-teste retardado pode ser em função de que a mesma tenha continuado elaborando os conteúdos aprendidos, mesmo após o processo de intervenção e que a outra criança regrediu em virtude do fato de que para ela o nível II seja o ponto de maior estabilidade.

Com relação ao grupo de controle, como pode ser visto no quadro 1, não houve mudanças de níveis nos recortes

livres em dois pedaços do pré-teste para os pós-testes imediato e retardado, pois todos os sujeitos mantiveram-se no nível I.

Recortes em Dois Pedacos Iguais

GRAFICO 3: Dados referentes à distribuição de sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis nos recortes em dois pedaços iguais, no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste retardado.



O gráfico 3 mostra a distribuição dos sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis nos recortes em dois pedaços iguais, no pré-teste e nos pós-testes imediato e retardado. Conforme pode ser observado no gráfico, de 10 sujeitos que no pré-teste encontravam-se no nível I, 9

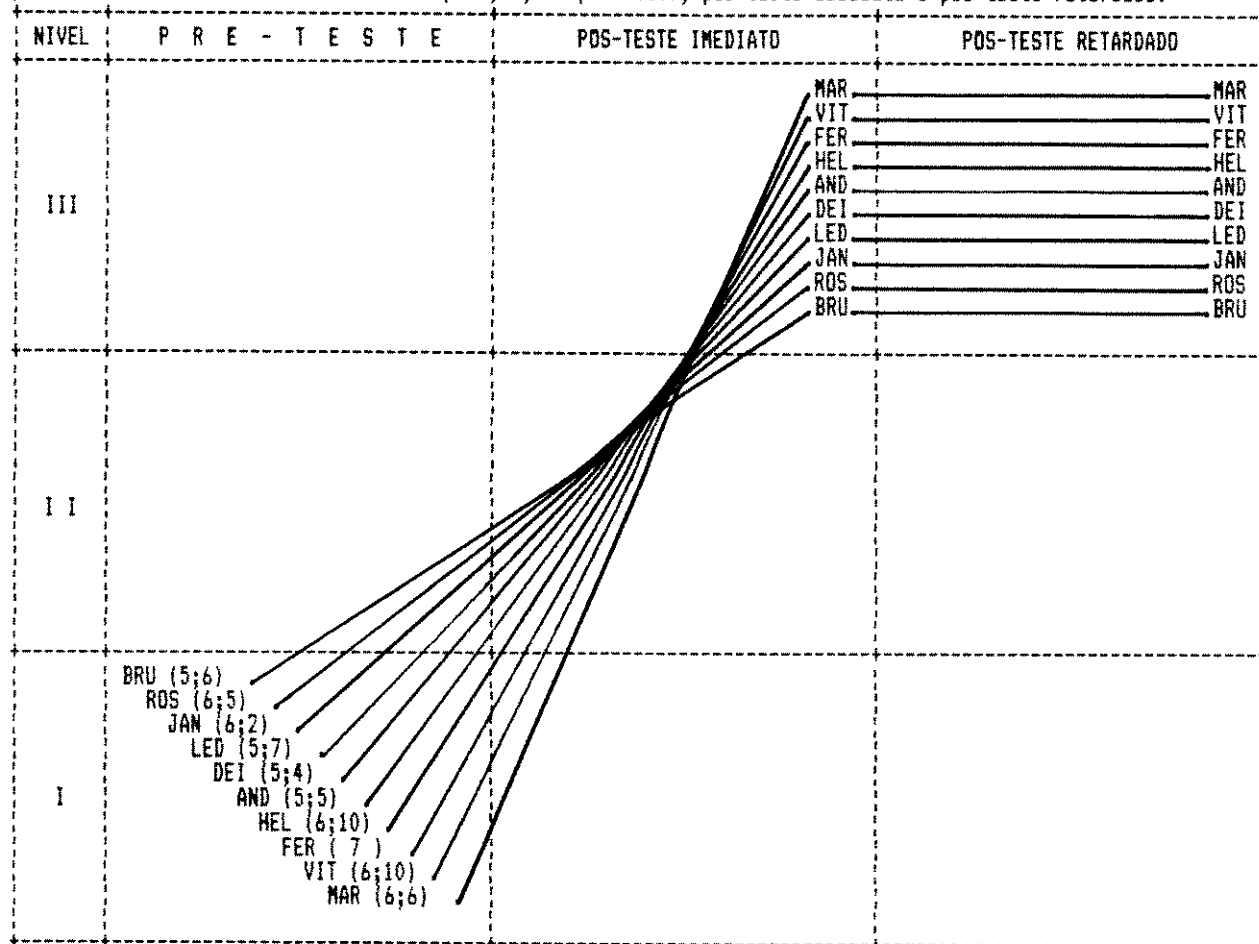
passaram a apresentar comportamentos do nível II, o qual se caracteriza pelo fato de a criança obter sucesso na dicotomia, quando corta pelos eixos de simetria ou falhar quando não corta por esses eixos. Desses 10 sujeitos, apenas 1 evoluiu para o nível III, ou seja, passou a variar nos tipos de cortes e a cortar somente pelos eixos de simetria. Aplicando-se a prova Binomial Unilateral, encontrou-se uma probabilidade $p=0.01$, o que se interpreta como sendo ao acaso o fato desse sujeito não ter seguido a tendência dos demais sujeitos de evoluírem para o nível II após o processo de intervenção.

No que diz respeito ao pós-teste retardado, é possível constatar pelo gráfico 3 que, de 10 sujeitos, 9 mantiveram-se no mesmo nível que estavam no pós-teste imediato, ou seja, no nível II, e 1 sujeito que estava no nível III regrediu para o nível anterior. Esses dados nos levam a dizer que nos recortes em dois pedaços iguais houve uma tendência única de todos os sujeitos permanecerem no nível II, o qual pode ser considerado o ponto de maior estabilidade para todos os sujeitos.

Quanto ao grupo de controle, conforme pode ser visto no quadro 1, nenhum dos sujeitos mudou de nível do pré-teste para os pós-testes imediato e retardado.

Recortes livres em Três Pedacos

GRAFICO 4: Dados referentes à distribuição dos sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis nos recortes livres em três pedaços, no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste retardado.



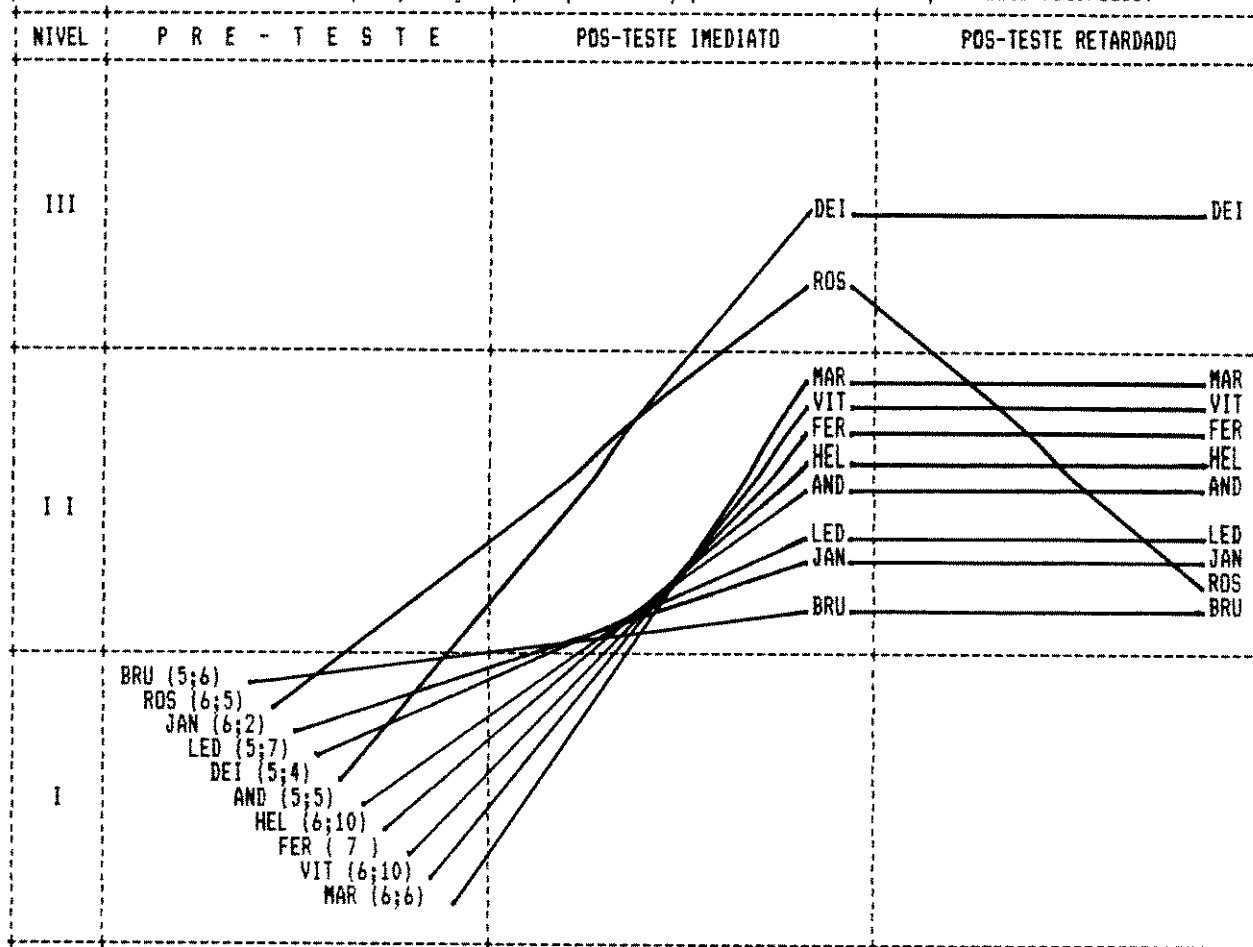
O gráfico 4 mostra a distribuição dos sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis nos recortes livres em três pedaços, no pré-teste e nos pós-teste imediato e retardado. De acordo com gráfico, os 10 sujeitos que no pré-teste encontravam-se no nível I evoluíram todos para o nível III no pós-teste imediato, ou seja, passaram a executar sem dificuldades cortes em três pedaços, podendo estes serem simétricos ou assimétricos.

No pós-teste retardado, constatou-se que os 10 sujeitos que no pós-teste imediato estavam no nível III mantiveram-se neste mesmo nível, o que nos leva a dizer que esta parte da prova do recorte dos quadrados foi a mais fácil de ser executada pelas crianças do grupo experimental.

Quanto ao grupo de controle, observou-se através do quadro 1 que não houve progresso nos recortes livres em três pedaços do pré-teste para os pós-testes imediato e retardado, pois todos os sujeitos mantiveram-se no nível I.

Recortes em Três Pedacos Iguais

GRAFICO 5: Dados referentes à distribuição dos sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis em recortes em três pedaços iguais, no pré-teste, pós-teste imediato e pós-teste retardado.



O gráfico 5 mostra a distribuição dos sujeitos do grupo experimental com relação à evolução dos possíveis nos recortes em três pedaços iguais, no pré-teste e nos pós-testes imediato e retardado. De acordo com o gráfico, de 10 sujeitos que no pré-teste encontravam-se no nível I, 8 passaram a apresentar comportamentos do nível II, o qual caracteriza-se pela negação da possibilidade do corte em três partes iguais. Além disso, neste nível incluem-se também os sujeitos que

conseguem atingir a divisão em três pedaços, mas sentem dificuldades no que diz respeito à sua igualdade. Outros 2 sujeitos evoluíram para o nível III, ou seja, passaram a dividir o quadrado em três partes iguais sem problema algum. Aplicando-se a prova Binomial Unilateral, encontrou-se uma probabilidade $p=.060$, o que se interpreta como não sendo ao acaso a evolução dessas duas crianças para um nível superior ao dos demais sujeitos e que nesta parte da prova não existe uma tendência única de desenvolvimento.

No pós-teste retardado, verificou-se pelo gráfico 5, que de 10 sujeitos, 9 mantiveram-se no mesmo nível que estavam no pós-teste imediato, ou seja, 8 deles no nível II e 1 no nível III. Desses 10 sujeitos apenas 1 deles regrediu do nível III para o nível II, o que nos leva a dizer que houve uma maior tendência dos sujeitos para fixarem-se neste nível.

Com relação ao grupo de controle, pôde-se observar pelo quadro 1, que não houve evolução nos recortes em três pedaços iguais do pré-teste para os pós-testes imediato e retardado, uma vez que todos os sujeitos permaneceram no nível I.

PARTE III - DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A presente pesquisa explorou a relação existente entre a evolução dos possíveis e as aquisições operatórias. Especificamente foi estudado até que ponto crianças do nível I dos possíveis, que passassem por um processo de intervenção no qual fosse utilizado o método clínico como técnica experimental, poderiam alcançar o nível II dos possíveis. Estudou-se ainda o efeito que a aprendizagem na prova do recorte dos quadrados poderia provocar em um conteúdo operatório concreto (inclusão de classes).

A questão de que as operações são formadas a partir das atividades formadoras dos co-possíveis foi levantada por Piaget (1985). Entretanto, em seus estudos sobre a evolução dos possíveis na criança, esse autor não fornece dados suficientes para sustentar sua afirmação. Além disso, não houve pesquisas posteriores preocupadas em averiguar a possibilidade de tal afirmação possuir ou não substrato empírico.

A fim de que se pudesse levantar dados para discutirmos a afirmação de Piaget, escolheu-se a prova do recorte dos quadrados, a qual foi utilizada nas sessões de intervenção realizadas com as crianças do grupo experimental. Ao estudar os comportamentos das crianças nesta prova, Piaget tinha por objetivo analisar como as mesmas, após recortar um quadrado, concebiam as relações entre as partes deste e o todo. Piaget

constatou neste estudo que a mudança mais importante observada nos seus sujeitos era o abandono, por volta dos 7 - 8 anos, do procedimento dos destaques de fragmentos em detrimento do procedimento das divisões. Segundo ele, essa idade média é a da formação das operações partitivas (equivalente infralógico das reuniões e inclusões lógico-aritméticas); daí a sua suposição de que a abertura de novos possíveis engendram as operações. Assim, para verificarmos isso, utilizou-se após o processo de intervenção, a prova da inclusão de classes, a fim de constataremos ou não se as crianças que evoluíram de nível nos possíveis, como consequência teriam adquirido a estrutura lógica da inclusão de classes.

As afirmações de Piaget puderam ser confirmadas em quase toda a sua extensão, mas não com a intensidade que se esperava.

Em primeiro lugar, no que diz respeito aos modos de aberturas para novos possíveis que acontecem nível a nível, encontraram-se nos nossos sujeitos comportamentos bastante similares aos descritos por Piaget. Realmente, os sujeitos do nível I possuem três limitações básicas: lacunas (ausência de relações entre as partes e o todo), pseudonecessidades (obrigação de conferir aos pedaços um significado autônomo) e pseudo-impossibilidades (não utilização do "resto" a título de "pedaço", já que ele não pertence mais ao todo e não tem significado). Neste nível, o modo de abertura utilizado pelos nossos sujeitos foi a analogia ou as associações mais ou menos livres. Assim, encontraram-se, por exemplo, sujeitos que só

recortavam formas geométricas, outros recortavam objetos que estavam presentes na sala onde estavam sendo realizadas as sessões, outros só recortavam tipos de doces diferentes e assim por diante. No nível II, assim como Piaget descreveu, também encontraram-se crianças, que para recortar em dois pedaços livremente, limitavam-se à sua pseudonecessidade de só cortar pelos eixos de simetria (mediana ou diagonal) e só depois de muitas intervenções realizadas pela experimentadora é que elas se livravam dessa necessidade de simetria que se constituía numa limitação para os recortes livres.

Convém ressaltar porém, que foram encontrados, na situação dos recortes livres em dois pedaços, sujeitos com comportamentos não explicitados por Piaget em suas descrições, o que nos levou a fazer algumas adequações nas classificações realizadas por este autor para que pudéssemos classificar esses comportamentos. Assim, para os recortes livres em dois pedaços incluímos no nível II os sujeitos que embora introduzissem variações no tipo de corte, continuavam mantendo a pseudonecessidade de cortar somente pelos eixos de simetria.

Após o processo de intervenção, foi possível constatar, através dos resultados anteriormente descritos, que todos os sujeitos do grupo experimental evoluíram do nível I para o nível II na prova dos recortes dos quadrados, havendo sujeitos que progrediram além do esperado para o nível III. É importante notar que o processo de intervenção no qual os sujeitos foram submetidos visava apenas que os mesmos atingissem os co-possíveis concretos e abstratos. Todavia, houve crianças

que chegaram a apresentar os co-possíveis quaisquer (n possibilidades de se cortar o quadrado), que se constituem na característica principal do nível III. Este fato deveria ser mais explorado em outros os estudos, a fim de que se encontrem as explicações para o mesmo.

Constatou-se ainda, pelos gráficos anteriormente citados, que não houve casos de regressão para o nível I de nenhuma criança nos pós-testes imediato e retardado. Estes dados nos levam a dizer que o processo de intervenção foi eficaz para todos os sujeitos e que isso se deve, em grande parte, à utilização do método clínico. Dizemos isso porque somente esta técnica experimental possibilita o uso de contra-argumentações e de demonstrações como situações-problema e, através destes procedimentos, foi possível fazer com que a maioria dos sujeitos passassem do nível I para o nível II, em termos de evolução dos possíveis, pois eles logo percebiam as contradições apontadas pela experimentadora e procuravam eliminá-las por meio de outras tentativas.

Os resultados mostraram também que não há convergência nas reações dos mesmos sujeitos nas diferentes situações da prova dos recortes dos quadrados. Todavia, o próprio Piaget já havia discutido esta questão, observando principalmente as regressões cometidas por um mesmo sujeito durante a prova, quando eram colocadas situações com fins determinados.

Além disso, foi possível constatar, através dos gráficos anteriormente citados, que existe uma ordem crescente

de dificuldades de aprendizagem entre as partes da prova do recorte dos quadrados a qual foi a seguinte: recortes livres em três pedaços, recortes livres em dois pedaços, recortes livres, recortes em três pedaços iguais e recortes em dois pedaços iguais. Todavia, essa ordem crescente de dificuldades deve ser mais explorada em outros estudos, para que se possa esclarecer melhor essa constatação aqui levantada.

Com relação à questão do efeito que a evolução e a aprendizagem dos possíveis pode provocar em um conteúdo operatório concreto, chegou-se à conclusão, ao final do experimento e também pela análise do quadro 1, que houve uma influência, ainda que incipiente, da aprendizagem dos possíveis na prova do recorte dos quadrados sobre a aquisição do conceito de inclusão de classes.

Em outras palavras, apesar de as duas provas abordarem questões relativas às relações entre as partes e o todo, a aquisição do conceito de inclusão de classes ocorreu em apenas duas crianças dos 10 sujeitos pertencentes ao grupo experimental. Embora essa influência não seja muito nítida, não se pode atribuí-la ao acaso, uma vez que os dois sujeitos que passaram a apresentar o conceito de inclusão de classes, somente o fizeram algum tempo depois do término do processo de intervenção. Além disso, o fato de as demais crianças não terem demonstrado indícios de inclusão de classes pode ser explicado, segundo Piaget (1974), pelo argumento de que a aprendizagem de estruturas lógicas mais complexas precisa ser suportada por estruturas lógico-matemáticas mais elementares que serão

diferenciadas e completadas e que uma experiência de aprendizagem, como foi o caso da aprendizagem dos possíveis na prova do recorte dos quadrados, apenas serve para provocar na criança um exercício operatório que poderá mais tarde facilitar a constituição da estrutura de inclusão de classes. Assim, pode-se dizer que este experimento pode influenciar a formação de tal estrutura, contudo esse efeito não é imediato.

Ao final deste estudo, podemos concluir ainda que a criatividade, ao contrário do que muitos pensam, não é um "dom divino inato", mas é construída aos poucos nas relações que o indivíduo vai estabelecendo com o meio. Por isso, a aplicação das descobertas de Piaget, no tocante à evolução das condutas criativas e inovadoras dos indivíduos, deveriam ser aplicadas ao ensino, principalmente ao ensino pré-escolar, pois este é um momento em que a criança está descobrindo o mundo e muito poderia beneficiar-se com uma metodologia que colocasse em relevo o seu potencial criativo.

Acreditamos que um dos objetivos fundamentais que a Pedagogia deveria ter seria o de estimular ao máximo o desenvolvimento intelectual dos indivíduos, não para que eles sejam capazes de reproduzir cegamente os conhecimentos que a humanidade tem acumulado a séculos, mas para lhes fornecer a capacidade de criar novos conhecimentos. Todavia, sabemos que este objetivo não será alcançado, se o ensino não fornecer ao indivíduo os meios necessários para uma construção intelectual além do mero favorecimento da reprodução de conhecimentos.

Assim, o educador preocupado com o desenvolvimento cognitivo dos seus alunos e também com o seu potencial criativo deve começar por fazer uma retrospectiva das suas condutas enquanto mestre, a fim de verificar se a sua metodologia não está pautada exclusivamente no argumento da autoridade. Isto porque, forçar a criança a aprender os conceitos que lhe são estranhos é colocá-la, desde muito cedo, no caminho da alienação intelectual, já que ela não tem razões próprias para utilizar os conteúdos intelectuais que não foram construídos por ela mesma. Desta forma, ela se apóia nas construções do adulto, sacrificando seu raciocínio em detrimento do raciocínio do adulto, ou seja, substituindo a razão pela crença, já que ela não pode compreender nem aceitar, a não ser pelo argumento da autoridade.

Acreditamos que muito pode ser feito pelas crianças que estão iniciando a escolaridade, entretanto, mais estudos deveriam ser viabilizados no sentido de que se levantassem dados a respeito de como os estudos de Piaget sobre a evolução dos possíveis poderiam ser utilizados no ambiente escolar.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BECKER, J. Preschoolers' Use of Number Words to Denote One-to-One Correspondence. Child Development, 60: 1147-1157, 1989.
- CARACCILO, E., MODERATO, P. E PERINI, S. Analysis of Some Concrete-Operational Tasks from an Interbehavioral Standpoint. Journal of Experimental Child Psychology, 46: 391-405, 1988.
- CARMICHAEL, L. Manual de Psicologia da Criança. Org.: Mussen, P.H. São Paulo, E.P.U., 1977.
- CARRAHER, T. N. O Método Clínico: usando os exames de Piaget. São Paulo, Cortez, 1989.
- CHAPMAN, M. e LINDENBERGER, U. Concrete Operations and Attentional Capacity. Journal of Experimental Child Psychology, 47: 236-258, 1989.
- CHIAROTTINO, Z. R. Em Busca do Sentido da Obra de Jean Piaget. São Paulo, Atica, 1984.
- _____. Psicologia e Epistemologia Genética de Jean Piaget. São Paulo, E.P.U., 1988.
- FLAVELL, J. H. A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget. Trad. por Maria Helena Souza Patto. São Paulo, Pioneira, 1988.
- FREITAG, B. Piaget: encontros e desencontros. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1985.
- _____. Sociedade e Consciência: um estudo piagetiano na favela e na escola. São Paulo, Cortez, 1986.
- FURTH, H. G. Piaget e o Conhecimento. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1974.
- GRECO, P. Aprendizagem numa Situação de Estrutura Operatória Concreta: as Inversões Sucessivas da Ordem Linear por Rotações de 180°. In: J. Piaget e P. Gréco. Aprendizagem e Conhecimento. São Paulo, Freitas Bastos, 1974.
- HALFORD, G. S. A Theory of the Acquisition of Conservation. Psychological Review, 77: 302-316, 1970.

- INHELDER, B., BOVET, M. e SINCLAIR, H. Aprendizagem e Estruturas do Conhecimento. São Paulo, Saraiva, 1977.
- JAMISON, W. e DANSKY, L. J. Identifying Developmental Prerequisites of Cognitive Acquisitions. Child Development, 50: 449-454, 1979.
- KOHNSTAMM, G. A. An Evaluation of Part Piaget's Theory. Acta Psychologica. 21: 313-356, 1963.
- LITROWNIK, A. J., FRANZINI, L. R., LIVINGSTON, M. K. e HARVEY, S. Developmental Priority of Identity and Equivalence in Normal and Moderately Retarded Children. Child Development, 49: 201-208, 1978.
- LOVELL, K. e SLATER, A. The Growth of the Concept of Time: A Comparative Study. Child Psychology and Psychiatry, 1: 179-190, 1960.
- MIRA, M. H. N. A Evolução dos "Possíveis" e dos "Necessários": sua Influência nos Mecanismos Criativos. Rio de Janeiro, Arquivos Brasileiros de Psicologia, 39: 1-17, 1987.
- MIZUKAMI, M. G. N. Ensino: Abordagens do Processo. São Paulo, E.P.U., 1986.
- MORF, A., SMEDSLUND, J., VINH-BANG e WOHLWILL, J. F. L'Apprentissage des Structures Logiques. Etudes d'Epistémologie Génétique, vol.9. Paris, Presses Universitaires de France, 1959.
- MORF, A. Apprentissage d'Une Structure Concrète (inclusion): Effets et Limites. In: A. Morf, J. Smedslund, Vinh-Bang e J.F. Wohlwill. L'Apprentissage des Structures Logiques. Etudes d'Epistémologie Génétique, vol.9. Paris, Presses Universitaires de France, 1959.
- PARSONSON, B. S. e NAUGHTON, K. A. Training Generalized Conservation in 5-Year-Old Children. Journal of Experimental Child Psychology, 46: 372-390, 1988.
- PIAGET, J. e INHERDER, B. A Psicologia da Criança. Trad. por Otávio Mendes Cajado. São Paulo, Difusão Européia do Livro, 1968.
- _____ e FRAISSE, P. Tratado de Psicologia Experimental. Rio de Janeiro, Forense, vol.VII, 1969.
- _____. Psicologia e Pedagogia. Trad. por Dirceu Accioly Lindoso e Rosa Maria Ribeiro da Silva. Rio de Janeiro, Forense, 1970.

- _____. O Nascimento da Inteligência na Criança. Trad. por Alvaro Cabral. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1970
- _____. A Construção do Real na Criança. Trad. por Alvaro Cabral. 2ª ed. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1970.
- _____ e GRECO, P. Aprendizagem e Conhecimento. São Paulo, Freitas Bastos, 1974.
- _____ e INHELDER, B. Gênese das Estruturas Lógicas Elementares. Trad. por Alvaro Cabral. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1975.
- _____. Seis Estudos de Psicologia. Trad. por Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. Rio de Janeiro, Forense, 1975.
- _____. Psicologia da Inteligência. Trad. por Nathanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1977.
- _____. Fazer e Compreender. São Paulo, Melhoramentos / EDUSP, 1978.
- _____. Psicologia e Epistemologia. Rio de Janeiro, Forense, 1978.
- _____. O Possível e o Necessário: Evolução dos Possíveis na Criança. Trad. por Bernardina Machado de Albuquerque. Porto Alegre, Artes Médicas, vol. I, 1985.
- _____. O Possível e o Necessário: Evolução dos Necessários na Criança. Trad. por Bernardina Machado de Albuquerque. Porto Alegre, Artes Médicas, vol. II, 1986.
- RICCO, R. B. Operational Thought and the Acquisition of Taxonomic Relations Involving Figurative Dissimilarity. Developmental Psychology, 25: 996-1003, 1989.
- SIGEL, I. E., ROEPER, A. e HOOPER, F. H. A Training Procedure for Acquisition of Piaget's Conservation of Quantity: A Pilot Study and its Replication. British Journal of Educational Psychology, 36: 301-311, 1966.
- SISTO, Fermino Fernandes. Alguns Apectos 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.
- SMEDSLUND, J. The Acquisition of Conservation of Substance and Weight in Children . I. Introducion. Scandinavian Journal of Psychology, 2: 11-20, 1961 (a).

- _____. 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 Journal of Psychology, 2: 71-84, 1961 (b).
- _____. 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, 2: 85-87, 1961 (c).
- _____. The Acquisition of Conservation of Substance and Weight in Children. IV. An Attempt at Extinction of the Visual Components of the Weight Concept. Scandinavian Journal of Psychology, 2: 153-155, 1961 (d).
- _____. The Acquisition of Conservation of Substance and Weight in Children. V. Practice in Conflict Situations Without External Reinforcement. Scandinavian Journal of Psychology, 2: 156-160, 1961 (e).
- _____. 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, 2: 203-210, 1961 (f).
- _____. 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, 3: 69-77, 1962.
- WALLACH, L. e SPROTT, R. L. Inducing Number Conservation in Children. Child Development, 35: 1057-1071, 1964.
- WHITEMAN, M. Children's Conceptions of Psychological Causality. Child Development, 38(1): 143-155, 1967.
- WOHLWILL, J. F. e LOWE, R. C. An Experimental Analysis of the Conservation of Number. Child Development, 33: 153-167, 1962.