

SELMA DE CÁSSIA MARTINELLI

APRENDIZAGEM DE FORMA E CONTEÚDO EM SITUAÇÃO DE CONFLITO COGNITIVO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

1998

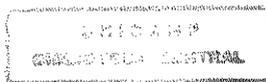
SELMA DE CÁSSIA MARTINELLI

APRENDIZAGEM DE FORMA E CONTEÚDO EM SITUAÇÃO DE CONFLITO COGNITIVO

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por Selma de Cássia Martinelli e aprovada pela Comissão Julgadora.

Data: 11, 02, 98

Assinatura: [assinatura]  
Orientador



98/0073

UNIDADE	BC
N.º CHARACT.:	
	Unicamp
	M 364a
V.	
TOMADO	33547
PROJ.	395/98
C	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>
X	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	17/04/98
N.º CPD	

CM-00109440-6

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA  
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP

M364a Martinelli, Selma de Cassia.  
Aprendizagem de forma e conteúdo em situação de  
conflito cognitivo / Selma de Cassia Martinelli. -- Campinas,  
SP : [s.n.], 1998.

Orientador : Fermino Fernandes Sisto  
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas,  
Faculdade de Educação.

1. Aprendizagem. 2. Cognição. 3. Construtivismo  
(Educação). 4. Psicologia (Conflito). I. Sisto, Fermino Fernandes.  
II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação.  
III. Título.

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

**Comissão Julgadora**

*Suzana*  
*Spange S. R. Nagashi*  
*Rosely Bunes*  
*Mauro*

## AGRADECIMENTOS

Ao final deste trabalho, que só pôde se concretizar com o esforço de muitas pessoas, eu gostaria de declarar a minha estima e os meus mais sinceros agradecimentos:

Ao incansável professor Fermino Fernandes Sisto, que, com sua segurança, firmeza, persistência e determinação, nunca deixou que o meu cansaço e algumas vezes o desânimo pudessem prejudicar o andamento deste trabalho. Também agradeço pela confiança depositada e o incentivo, que sem dúvida, me fizeram descobrir novas possibilidades.

Aos meus pais, gostaria de manifestar todo o meu amor e minha admiração, por terem sido a origem de todo esse processo e pelo apoio incondicional que sempre me deram em todas as minhas decisões.

Aos meus tios, Lourdes e José, pelo amor e carinho demonstrado em todos os momentos de minha vida e principalmente na fase final deste trabalho; aos primos Pablo e Thaís pela amizade e o empenho em me auxiliar no que lhes era possível.

Ao Luciano, que durante muitos anos foi meu amigo e companheiro, por ter procurado compreender os meus sonhos, não medindo esforços para que a cada dia eu pudesse crescer mais e realizar, mesmo que somente em parte, os inúmeros possíveis de minha vida.

Às crianças, que tornaram possível a realização deste trabalho, e aos responsáveis pelas Instituições em que trabalhei, cuja compreensão e respeito foram essenciais para a execução desse estudo.

Ao amigo Sebastián, pela competência, responsabilidade e paciência na avaliação dos dados de pesquisa e aos amigos Hermes, Luciana e Patrícia pelas análises iniciais.

À Pós-Graduação da UNICAMP e aos seus funcionários, com carinho especial a Marina e Ana, pela responsabilidade, apoio, cuidado e carinho que sempre dedicaram a mim e a cada um dos pós-graduandos.

Ao CNPQ, pela bolsa concedida, por intermédio do programa de pós-graduação da UNICAMP.

À Universidade Federal de Goiás, pela licença concedida.

## DEDICATÓRIA

Natália

Na plenitude da infância, que você representa  
Aparecem os sonhos sempre possíveis, que  
Transformados pela vida  
Amontoam-se e escondem-se na  
Luta frenética pela sobrevivência, mas que esperamos e  
Imaginamos um dia realizá-los através do nosso  
Amor

Que em cada toque e em cada gesto seu possam estar presentes o amor e a  
determinação na realização de todos os possíveis que você sonhar.

## RESUMO

Muitas pesquisas tem procurado delimitar o papel do conflito cognitivo como um recurso capaz de promover tanto o avanço cognitivo dos sujeitos como obtenção de aprendizagens duradouras. O estudo aqui apresentado também utilizou o conflito cognitivo na tentativa de obter novas aprendizagens e verificar as relações entre a intervenção consecutiva nos conteúdos de Formas Parcialmente Escondidas e Eqüidistância.

Assim, os objetivos deste trabalho foram, verificar se houve relação entre o tempo de intervenção e quantidade de conflito no desempenho dos grupos, verificar se a aprendizagem observada pôde ser explicada pelas variáveis tempo de intervenção, idade dos sujeitos e influência de outro conteúdo e estudar a influência do conflito cognitivo como um instrumento capaz de promover a aprendizagem de formas além do conteúdo.

Fizeram parte deste estudo 76 sujeitos, com idades entre 5 e 6 anos, que foram aleatoriamente designados para comporem quatro grupos. Dois grupos passaram por intervenção em um conteúdo, sendo um em Formas Escondidas e o outro em Eqüidistância. Os outros dois grupos, tiveram intervenção nos dois conteúdos anteriormente citados, com inversão na ordem de aplicação. Os sujeitos passaram por no máximo quatro intervenções e foram avaliados imediatamente ao final dessas e após decorridos trinta dias.

Os resultados globais encontrados foram que, houve uma influência significativa da idade sobre o desempenho dos grupos no conteúdo de Formas Escondidas e que o conteúdo de Formas Escondidas explicou os resultados obtidos em Eqüidistância. Também foi possível falar na ocorrência de uma aprendizagem de formas além de conteúdos.

## ABSTRACT

Much of the previous research has sought to circumscribe the role of cognitive conflict as a resource capable of promoting both the cognitive advance of the subjects and the achievement of lasting learning. The study presented here also makes use of cognitive conflict in an attempt to achieve new learning and ascertain the relationships between the consecutive intervention in the contents of the partially hidden shapes and equidistance tasks.

The goals of this research were to determine whether there is a relationship between the time of intervention and the quantity of conflict in the performance of the groups, to ascertain whether the learning observed can be explained by the variables of time of intervention, age of the subjects, or the influence of other content, and to study the influence of cognitive conflict as an instrument capable of promoting the learning of forms in addition to the content.

This study comprised 76 subjects between the ages of 5 and 6 years, who were randomly separated to compose four groups. Two groups underwent intervention in one content, one being in hidden shapes and the other in equidistance. The other two groups received intervention in these same two contents, but in the inverse order of application. The subjects went through a maximum of four interventions and were evaluated immediately following the end of the interventions and again after thirty days.

The overall results showed that there was a significant influence of age on the performance of the groups in the hidden forms content, and that the hidden forms content explained the results obtained in the equidistance task. It was also possible to note the occurrence of the learning of forms in addition to contents.

## RÉSUMÉ

De nombreuses recherches tendent à délimiter le rôle du conflit cognitif comme une ressource capable de promouvoir aussi bien l'avancée cognitive des individus que l'obtention d'apprentissages durables. L'étude ici présentée a aussi utilisé le conflit cognitif dans la tentative d'obtenir de nouveaux apprentissages et de vérifier les relations entre l'intervention consécutive dans les contenus de Formes Partiellement Cachées et Équidistance.

Ainsi, les objectifs de ce travail ont été, de vérifier s'il y a eu une relation entre le temps d'intervention et la quantité de conflits dans l'action des groupes, de vérifier si l'apprentissage observé a pu être expliqué par les variables temps d'intervention, âge des individus et influence d'un autre contenu et d'étudier l'influence du conflit cognitif comme instrument capable de promouvoir l'apprentissage de formes au-delà du contenu.

76 individus, de 5 à 6 ans, désignés de manière aléatoire pour composer les groupes, on fait partie de cette étude. Deux groupes sont passés par une intervention dans un contenu, un en Formes Cachées et l'autre en Équidistance. Les deux autres groupes ont eu une intervention dans les deux contenus cités antérieurement, avec inversion dans l'ordre d'application. Les individus sont passés au maximum par quatre interventions et ont été évalués immédiatement à la fin de celles-ci et après s'être passé 30 jours.

Les résultats globaux obtenus ont montré, qu'il y a eu une influence significative de l'âge sur l'action des groupes dans le contenu de Formes Cachées et que le contenu de Formes Cachées a expliqué les résultats obtenus en Équidistance. Il a aussi été possible de parler de l'apparition d'un apprentissage de formes au-delà de contenus.

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 - A ORIGEM DO CONHECIMENTO: OS PROCESSOS ORGÂNICOS COMO FONTE DOS PROCESSOS COGNITIVOS .....	5
Os problemas comuns do campo biológico e epistemológico.....	5
Os paralelismos iniciais entre a vida e o conhecimento.....	9
A memória e a capacidade de previsão: domínios em extensão.....	15
A passagem dos instintos aos esquemas sensório-motores e da inteligência.....	17
As regulações: correspondências no plano orgânico e intelectual.....	21
O nascimento da inteligência: o papel do biológico e das aprendizagens.....	24
Os domínios específicos do sistema cognitivo.....	33
CAPÍTULO 2 - O FUNCIONAMENTO ORGÂNICO E INTELECTUAL - O MECANISMO RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO HUMANO.....	36
O papel da equilibração no processo geral de desenvolvimento.....	36
As reequilibrações e seu funcionamento interno.....	47
O papel das lacunas no processo de criação.....	49
CAPÍTULO 3 - A APRENDIZAGEM NA TEORIA CONSTRUTIVISTA: FORMA OU CONTEÚDO?.....	54
A compreensão de desenvolvimento e aprendizagem na teoria de Piaget.....	54
O papel do conflito cognitivo nos processos de aprendizagem.....	59
Os estudos de Aprendizagem.....	62

Aprendizagem e conflito cognitivo.....	65
Aprendizagem, conflito e Possíveis.....	77
<b>CAPÍTULO 4 - DELINEAMENTO DO ESTUDO .....</b>	<b>92</b>
Posição do Problema.....	92
Metodologia.....	99
Sujeitos Experimentais.....	99
Procedimentos.....	100
Composição dos grupos.....	100
Processo de intervenção.....	101
Pós-Testes.....	101
Avaliação dos sujeitos.....	102
Análise dos dados.....	102
Provas Piagetianas e Critérios de Classificação.....	103
Construção de arranjos espaciais e equidistância.....	103
Formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida.....	104
Sessões de Aprendizagem.....	104
Prova da equidistância.....	105
Prova das formas parcialmente escondidas.....	111
<b>CAPÍTULO 5 - RESULTADOS.....</b>	<b>116</b>
<b>CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES.E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>147</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>173</b>

---

## INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é discutir o mecanismo de aprendizagem do ser humano e extrair dele alguns meios de superação das dificuldades encontradas pelos educadores dos diferentes níveis, para fazerem com que a aprendizagem se efetue plenamente.

Estudos de aprendizagem, dentro da concepção teórica de Piaget, se referem na sua maioria às aquisições operatórias da criança e são propostos na tentativa de se acelerar o aparecimento de algumas noções, procurando discutir a possibilidade desse aceleração bem como a melhor maneira de fazê-lo. Com o intuito de testar essa segunda preocupação, os estudos de aprendizagem têm basicamente proposto o uso de diferentes técnicas que têm sido defendidas e embasadas por diferentes posições teóricas. Os resultados encontrados por esses diferentes estudos, muitas vezes contraditórios entre si, nos permitem dizer que essa questão foi apenas em parte resolvida, mas que, diante da obscuridade deixada, é ainda tema bastante atual.

Diante das numerosas pesquisas já realizadas sobre esse tema, poderia parecer desnecessário que um novo estudo se apresentasse para discutir novamente essa questão. Não pretendemos, no entanto, retomar a discussão sobre qual técnica pode ser mais efetiva, nem estamos preocupada em buscar um mero aceleração na aquisição de alguma noção. Nosso intuito, na verdade, é discutir a aprendizagem de um ponto de vista mais global, tentando desvendar um pouco mais os meandros desse processo, na tentativa de compreender como é possível aprender. Nosso objetivo pode parecer um pouco ousado, mas acreditamos que devemos tentar colocar a questão da aprendizagem dentro de um domínio mais amplo, para que se possa de fato ter uma visão mais abrangente desse processo. Nossa tarefa é propor essas discussões, que

acreditamos não serem fáceis nem oferecerem resultados imediatos. No entanto, procuraremos buscar esse objetivo no decorrer deste trabalho e esperamos que ele possa servir de instrumento para que outros se realizem e fortaleçam essa busca que sabemos ser essencial a quem, como nós, tem procurado no decorrer da vida pessoal e profissional contribuir, ainda que de forma modesta, para o conhecimento mais profundo dos mecanismos responsáveis pelo funcionamento complexo desse “ser” humano.

Nessa nossa busca, deparamo-nos com uma série de caminhos e propostas a serem seguidos, mas somente um, nesse momento, nos pareceu responder aos nossos anseios e às nossas expectativas sobre esta questão. Encontramos na teoria de Piaget a coerência, a consistência e os pressupostos básicos que melhor se adequaram aos nossos objetivos. Assim como ele, acreditamos que é através do resgate desse sujeito, que, num processo de interação constante com o mundo, pensa, age, se contradiz, se reestrutura, toma consciência e cria, que podemos, de fato, não somente compreendê-lo mas também transformá-lo.

Na tentativa dessa compreensão, achamos necessário procurar no corpo da teoria psicogenética os elementos que primeiramente pudessem explicar a origem do conhecimento. Encontrar a origem desse desenvolvimento e, pode-se dizer, do próprio conhecimento, elemento este que será o objeto maior que procuraremos desvendar, só foi possível, para Piaget, mediante o estudo da própria vida. Para esse autor, deveria existir uma ligação muito estreita entre o funcionamento orgânico, responsável pelo desenvolvimento e pela manutenção dos processos vitais, e o desenvolvimento mental do ser humano. Para argumentar a favor desse paralelismo, Piaget nos mostra em sua obra *Biologia e Conhecimento* as razões pelas quais acreditava neste elo, e é com este intuito que apresentamos o primeiro capítulo deste texto.

Um estudo, no qual o objeto a ser investigado é a aprendizagem, ou como se adquire um conhecimento novo, não poderia ocorrer sem que procurássemos compreender a origem do

conhecimento, sendo a aprendizagem apenas um dos caminhos, diante de tantos outros, que nos permite conhecer.

No entanto, encontrar a origem do desenvolvimento mental não responde ao grande problema de sabermos como é possível conhecer ou o que nos permite chegar aos conhecimentos. Para Piaget, só a teoria da equilibração poderia fornecer os elementos faltantes desse quebra-cabeça. Neste sentido, também não poderíamos deixar de dedicar uma parte deste nosso estudo à discussão dos processos de equilibração.

Mas, para Piaget, incansável investigador que foi, a resposta parecia não estar totalmente completa, uma vez que a teoria da equilibração lhe permitia entender o mecanismo de funcionamento do sistema, mas não o que o fazia funcionar assim. A resposta parece só ter chegado um pouco mais tarde, e esta parecia estar nos procedimentos adotados pelo sujeito.

Nesse contexto, não poderíamos deixar de abordar o percurso teórico de Piaget, até que ele pudesse de fato explicar a plenitude desse processo. É com esta finalidade que apresentamos também no segundo capítulo deste trabalho, os achados do autor sobre a criatividade e o papel que, segundo ele, esta desempenha no processo de conhecer. Para nós foi também de fundamental interesse explorar seus achados sobre os processos criativos, uma vez que o nosso estudo de aprendizagem se pautou sobre a construção da novidade.

O terceiro capítulo foi destinado exclusivamente à discussão teórica sobre a aprendizagem, sendo esta abordada de diferentes formas. Uma olhada breve pela literatura nos mostra que existe uma infinidade de pesquisas destinadas ao estudo da aprendizagem, no entanto todas elas têm seus princípios teóricos norteadores e no nosso caso este só poderia ser o princípio do conflito cognitivo. Neste sentido, optamos num primeiro momento por buscar na teoria a compreensão do referido tema. Em seguida, partimos para uma revisão teórica sobre as pesquisas de aprendizagem, enfocando somente aquelas que tratassem desse processo no sentido de favorecer a reestruturação dos conhecimentos do sujeito mediante a exposição ao conflito cognitivo. Para finalizarmos este

capítulo, abordamos um segundo grupo de pesquisas onde somente foram revistos os trabalhos referentes à aprendizagem, conflito e criatividade.

No quarto, quinto e sexto capítulos, apresentamos, respectivamente, a condução experimental realizada, a análise dos resultados obtidos e as conclusões e implicações educacionais que pudemos extrair ao final deste trabalho.

## CAPÍTULO 1

### A ORIGEM DO CONHECIMENTO : OS PROCESSOS ORGÂNICOS COMO FONTE DOS PROCESSOS COGNITIVOS

#### 1.1. Os problemas comuns do campo biológico e epistemológico

A origem do conhecimento deve estar na organização vital, é o que afirma Piaget (1973) ao defender a ligação entre as formas de organização vital e do conhecimento. Tal afirmação deve ser entendida pelas próprias relações existentes entre os dois fenômenos e que se pauta nas relações entre o organismo e o meio.

É nosso intuito demonstrar como Piaget entende essas relações e como o conhecimento se origina, partindo de elementos básicos fornecidos pelo funcionamento orgânico.

A preocupação central no entendimento da vida ou do conhecimento é como se dão as relações entre o organismo e o meio. Tanto para a biologia quanto para a psicologia, esta é uma questão que permite várias interpretações, embora exista um ponto de congruência: para os biologistas, as relações meio-organismo na tentativa das explicações orgânicas e, para os psicogenéticos, as relações entre o sujeito e o objeto no entendimento dos aspectos intelectuais.

Tanto no domínio biológico como no psicológico, o problema central das relações organismo-meio ou sujeito-objeto comporta outras questões que se referem diretamente a esta e que tratam das relações entre a hereditariedade e o meio no domínio filogenético, bem como das relações no domínio ontogenético, ou seja, a parcela cabível ao sujeito e ao objeto no seu desenvolvimento individual, e, finalmente, das relações existentes entre a organização interna (do

organismo ou sujeito) e as externas (meio ou objeto), nas regulações ocorridas tanto no plano biológico como no cognitivo.

Esses dados apontam para um paralelismo dos problemas gerais encontrados tanto no campo biológico como no psicológico, que necessita ser melhor explicitado. Para tanto, serão abordados neste texto aspectos de correspondências funcionais e estruturais; do estudo das formas inferiores de conhecimento e dos tipos de conhecimentos possíveis de ocorrer, além da explicação da natureza das operações lógicas que se constituem característica necessária de todo conhecimento.

Procurando primeiramente traçar os problemas comuns à biologia e ao conhecimento, deve-se dizer que todo conhecimento biológico abrange uma dimensão diacrônica relacionada à evolução e ao desenvolvimento individual e uma dimensão sincrônica que diz respeito aos processos fisiológicos. Pode-se dizer que a dimensão diacrônica diz respeito a uma noção de desenvolvimento que independe do tempo e possui um caráter histórico, enquanto a sincrônica corresponde à noção de organização temporal e circunstancial.

Quanto à dimensão diacrônica, os desenvolvimentos nela observados se direcionam em dois sentidos: um que se volta ao coletivo e diz respeito à filogênese, e outro relacionado ao desenvolvimento orgânico ou ontogenético e, portanto, individual. A dimensão diacrônica comporta esses dois tipos de desenvolvimento sem que eles sejam antagônicos, pois, ao mesmo tempo que as estruturas são construídas progressivamente por indivíduos distintos, podendo-se neste caso estudar o desenvolvimento do conhecimento na espécie, também pode-se estudar a integração e a organização do conhecimento pelo organismo individual. Tanto o aspecto filogenético quanto o ontogenético, característico da dimensão diacrônica do desenvolvimento, terminam em um certo equilíbrio, propiciado por seus mecanismos auto-reguladores, o que revela uma organização de todo o sistema.

Essas duas dimensões encontradas no domínio biológico também podem ser detectadas no domínio cognitivo. Assim como se tem falado de um desenvolvimento filogenético e ontogenético no domínio orgânico, também pode se pensar nesses mesmos desenvolvimentos no domínio cognitivo. Filogeneticamente, ainda não se conseguiu distinguir níveis de inteligência nas diversas etapas do processo de hominização, embora já se saiba que os chimpanzés assemelham-se muito às crianças no nível da inteligência sensório-motora. Ontogeneticamente, a epistemologia genética nos oferece esses níveis de inteligência, que supõem patamares de equilíbrio devido às auto-regulações ocorridas.

Também podemos encontrar três tendências principais dominando às explicações biológicas sobre o sistema genético: uma realidade transcausal ou seja, um único fenômeno explicando vários outros; uma explicação atomística do organismo, onde unidades elementares se juntam para explicar as superiores e, mais recentemente, explicações que defendem a existência de uma totalidade relacional.

Ao se pensar nas explicações dadas aos problemas cognitivos, podem-se encontrar essas mesmas etapas nas quais a inteligência era dada como faculdade primeira revelando todos os seus poderes e servindo de explicação aos demais fenômenos; ou era interpretada como uma simples associação de sensações que se prolongavam em imagens e se associavam entre si numa combinação de imagens anteriores e percepções atuais, até se chegar às noções de estruturas ou totalidades que se relacionam.

As afirmações anteriores apontam alguns aspectos do paralelismo entre os processos cognitivos e biológicos, necessitando ainda ser discutido o problema central de todo conhecimento, as relações entre o sujeito e o objeto ou as formas de interações entre o organismo e o meio. Na discussão dessa questão, deve-se pensar que existem três interpretações possíveis; por uma delas, o meio determinante no organismo, atua como seu modelador; pela segunda interpretação, o organismo impõe-se ao meio, cabendo a este somente eliminar ou alimentar as estruturas

hereditárias mais convenientes; a última interpretação é a de que ocorrem interações entre o organismo e o meio, onde os dois fatores têm importância e são indissociáveis.

Dessas interações entre organismo x meio e sujeito x objeto, originam-se três tipos de conhecimentos possíveis: conhecimentos transmitidos hereditariamente, conhecimentos tirados da experiência e os conhecimentos lógico-matemáticos resultantes de coordenações operatórias, que são possíveis devido ao sistema de regulação. De acordo com a posição teórica defendida nesse estudo e que diz respeito à epistemologia genética de Piaget, a resposta à questão da relação sujeito x objeto e organismo x meio deve ser buscada no modelo cibernético que representa a superação dos modelos 1 (meio determina organismo) e 2 (organismo impõe-se ao meio) e que acredita ser esta interação de ordem ativa, na qual ocorrem reorganizações internas que utilizam as informações oferecidas constantemente pelo meio e o reordenam em vez de ignorá-lo ou impor-lhe um programa fixo.

Assim sendo, a comparação entre a perspectiva biológica relativa às relações organismo e meio com as relações sujeito x objeto no campo epistemológico deve levar em conta os conhecimentos do tipo hereditário e os do tipo lógico-matemáticos, por serem estes comuns à vida e ao conhecimento.

Os conhecimentos lógico-matemáticos devem ser incluídos nessa comparação, mas não se tomando sua existência como de origem genética. Os conhecimentos de origem hereditária podem ou não se manifestar, enquanto que os conhecimentos lógico-matemáticos se apresentam necessariamente. A origem dos conhecimentos lógicos deve ser buscada então nas próprias atividades dos sujeitos e não nas propriedades físicas dos objetos; sua ligação com o biológico se dá exatamente pelos caracteres que são biologicamente necessários, ou seja, precisam ocorrer para que haja um bom funcionamento do organismo, como é o caso dos mecanismos autorreguladores.

Piaget, ao tentar demonstrar que os problemas verificados na compreensão dos aspectos biológicos referentes ao ser humano, são semelhantes aos problemas colocados na compreensão do sujeito epistêmico, procurará também nos colocar que as correspondências entre esses dois domínios são muito grandes e não devem ser vistas como casuais.

## **1.2. Os paralelismos iniciais entre a vida e o conhecimento**

Um estudo que pretende demonstrar a continuidade entre os processos vitais e a origem do conhecimento deve partir primeiramente dos fenômenos comuns a esses dois domínios. Nesse sentido, para se falar sobre as correspondências entre o conhecimento e a vida, deve-se partir do estudo dos mecanismos funcionais que permitem a ocorrência da vida, assim como dos conhecimentos.

Para Piaget, a hipótese geral que fundamenta o estudo desse paralelismo é o fato de os mecanismos cognitivos resultarem de processos auto-reguladores mais gerais, responsáveis também pela organização viva, e tornarem-se especializados nas trocas que se efetuam entre o organismo e o meio. Para compreender o funcionamento cognitivo é preciso, antes de mais nada, compreender a própria manifestação de vida, devendo esta ser a função primeira a ser estudada.

Ao se pensar o mecanismo da vida, logo se tem em mente o fato de que existem caracteres hereditários que são transmitidos via genoma. Esta transmissão não pode ser vista de forma desordenada mas como se houvesse mecanismos organizadores, intervindo na sua ocorrência. Pode-se falar que a organização enquanto funcionamento é uma condição necessária a toda transmissão e neste caso não se inclui na qualidade de um conteúdo transmitido hereditariamente, pois ela é necessária a esta transmissão, sendo, neste caso, prévia a esta. Mas ao identificar a organização como uma característica a priori, não se pode deixar de ressaltar que esta, ao contrário das concepções de Kant ou mesmo dos inatistas, encontra-se em desenvolvimento.

A função de organização, comum a todas as formas de vida, é uma função que, acima de tudo, se conserva, pois todo ser organizado deve conservar o essencial de sua forma total para continuar existindo. Embora seja uma totalidade que se conserva, ela também permite que ocorra uma relação entre os elementos envolvidos nesta totalidade, que permitirão a composição do todo. Essas partes ou esses elementos e seus processos relacionais é que permitem pensar a organização não como uma totalidade homogênea e que estaria se conservando por um processo de inércia nem como reunião de átomos isolados, mas como uma função que se encontra em atividade e em transformação. Chega-se então a definir uma segunda função da organização, que é manter a interação das partes que foram diferenciadas.

Para caracterizar esse processo de organização, ainda cumpre acrescentar o fato de que a essas propriedades de conservação e interação corresponde uma renovação constante de conteúdo. Neste caso, fala-se em conservação da forma enquanto que o processo de interação ocorrido permite que elementos exteriores sejam introduzidos ao sistema, falando-se em introdução de novos conteúdos.

Para Piaget,

*"a função e a organização consistem em conservar a forma de um sistema de interação através de um fluxo contínuo de transformações, cujo conteúdo se renova incessantemente por trocas com o exterior".(Piaget, 1973:175)*

A função de organização, essencial a todas as formas de vida, também se observa em todas as formas de conhecimento, sendo esta uma primeira analogia, onde a inteligência supõe a continuidade e conservação de um funcionamento organizado que permitirá o registro cognitivo. Assim como a organização biológica, a cognitiva pressupõe diferenciações em busca de um refinamento de seus esquemas ou conceitos, mas pressupõe também as integrações necessárias que garantirão a coerência interna, podendo-se falar em mudança contínua de conteúdos que são integrados a formas permanentes.

O estudo dessas analogias não pode ser interpretado como se tudo já estivesse pronto no nível orgânico, cabendo ao cognitivo apenas um prolongamento dessas funções, uma vez que a genética já admite a própria alteração dos genes. Apesar desse paralelismo, existem especificidades próprias ao conhecimento que depõem a favor da existência de uma continuidade mas não de uma transposição direta entre o orgânico e o cognitivo. Essas especificidades serão estudadas mais adiante.

Falar em organização vital ou cognitiva implica necessariamente em falar sobre adaptação, pois um sistema organizado é também aberto às trocas com o meio, onde sua estabilidade depende do seu caráter mais ou menos adaptado.

A adaptação pode ser vista como estado, ou seja, o estado adaptado de um organismo qualquer, ou adaptação como um processo, toda vez que o meio interfere (com suas modificações constantes), ocorrendo modificações na organização sem, no entanto, destruir sua forma anterior. Esse processo adaptativo compreende duas funções constantes e complementares, que são: a assimilação e a acomodação. A assimilação corresponde à integração de elementos novos a um ciclo organizado sem que essa integração corresponda a uma destruição dessa organização, mas que pode ser modificada, ocorrendo transformação de um ou mais elementos, o que caracteriza um processo acomodatório. A adaptação compreende um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, processos estes inseparáveis de um processo adaptativo.

Nos interessa neste momento estudar a adaptação enquanto processo e não enquanto estado, uma vez que este nos permitirá compreender como ocorrem as trocas do organismo com o meio e, conseqüentemente, as trocas efetuadas entre sujeito e objeto.

Pode-se dizer que as principais posições teóricas que tratam dessas relações entre o organismo e o meio são traduzidas pelas idéias de Lamarck (1744-1829) e Darwin (1809-82). Enquanto o primeiro apontava para essas relações enfatizando o fator de exercício do órgão em razão das necessidades impostas pelo ambiente e as fixações hereditárias dessas transformações

em nível de genes, o que permitiria sua passagem de geração em geração, o segundo defendia a idéia de que as mudanças ocorridas entre os seres vivos deviam-se a um processo de seleção natural feita pelo ambiente, o que possibilitava que os mais aptos sobrevivessem, eliminando os menos adaptados. Nenhuma dessas posições é hoje satisfatória para responder às diversidades encontradas entre os seres vivos.

Mas como falar então de adaptação do genoma por interferência do meio sem cair nessas duas explicações?

A genética atual é concordante quanto ao fato de que toda alteração se dá primeiramente no nível dos fenótipos e a partir deles é que são introduzidas as mudanças nos genótipos anteriores. Mas, ao se admitir essa solução, não se está caindo nas explicações lamarckianas?

A explicação para as trocas entre fenótipos e genótipos deve ser entendida mediante um processo de equilíbrios e desequilíbrios, caso em que aos processos anteriores se acrescenta a necessidade de reconstruções endógenas.

Para a compreensão desse mecanismo, é necessário saber que todo ser humano é formado por um sistema epigenético que se origina das adequações ocorridas entre a programação hereditária e as influências do meio. Mas não se pode pensar que serão todas as alterações produzidas por novos comportamentos que serão significativas a ponto de produzir um desequilíbrio entre essas novas informações do sistema epigenético e a programação hereditária. Somente as alterações profundas possibilitarão que o desequilíbrio seja produtivo. Enquanto as perturbações não são compensadas, o desequilíbrio gerado poderá chegar a sensibilizar o sistema regulado de conjunto que coordena o genoma. Como não se admite mais que os genomas atuam com total autonomia e sim que atuam e reagem entre si de acordo com um sistema organizado, é de se esperar que, uma vez estando desequilibrados o sistema epigenético e essa programação hereditária dos genes, estes venham a sofrer as conseqüências.

Como se pensar então num novo equilíbrio desse sistema genético, uma vez que este não possui diretamente as informações do que está ocorrendo no meio ambiente?. O que se deve admitir é que, sendo atingido por uma perturbação, o sistema genético, por não saber qual é a causa nem o que deve ser feito para eliminá-la, acaba se limitando a apontar para o fato de que esse funcionamento não anda muito bem e precisa ser modificado.

Mas, como defendido por Waddington e suportado por Piaget (1973: 41), o meio interno se caracteriza pela constância de certos elementos, como por exemplo os elementos do sangue e manutenção do PH; e isso se deve a uma interação entre vários elementos e não à ação de um elemento único. Essa mesma constância pode ser observada quando o equilíbrio interior, sendo afetado por influências exteriores, tende a restaurar sua trajetória por meio de compensações. Esse retorno à trajetória normal dependerá das diversas interações ocorridas entre os elementos envolvidos e não de um elemento particular. Todavia, se o meio interno é capaz de atenuar as perturbações externas, o conflito ainda prevalecerá mas agora se localizará entre as variações genéticas e os meios internos que foram modificados, exigindo das primeiras uma série de seleções em razão da exigência desses novos meios internos. Como os genes são obrigados a se modificarem por causa de um meio interno alterado pelo novo comportamento externo, parece serem eles derivados das próprias seleções exercidas pelo meio, o que levou Lamarck a pensar em uma transposição direta.

É esse processo que permite aos comportamentos hereditários obterem informações sobre o meio exterior, como se pode observar nos comportamentos instintivos nos quais parece já haver um amplo conhecimento das condições externas em que se aplicarão.

Concluindo, pode-se dizer, que à medida que o meio muda e que novas condutas são utilizadas, também se nota uma mudança no sistema epigenético, já que este tem a função de possibilitar que o programa genético se realize, coordenando-o com as exigências do meio. Esse sistema modificado interferirá no próprio funcionamento do sistema genético, que, embora

passando por uma reconstrução puramente endógena, mas tendo sido influenciada pelo sistema epigenético, que tem acesso às propriedades do novo meio, possui informações tão detalhadas que parece ter existido uma ação direta do meio sobre os genes.

Esse processo adaptativo pode se estender tanto ao genoma quanto ao fenótipo. Qualquer mudança no fenótipo, ocorrida pela interação entre o genoma e o meio, é vista como uma resposta do genoma às interferências do meio exterior. Essa resposta do genoma nada mais é que uma acomodação deste às influências do meio, onde estas são assimiladas ao genoma. Essas mudanças do genoma podem ou não se fixar e ser transmitidas hereditariamente por assimilação genética. As adaptações fenotípicas podem então acontecer somente em nível individual e até momentâneo ou podem se manter no nível hereditário.

A adaptação é um fenômeno comum tanto à vida como ao conhecimento, mas neste segundo caso a adaptação do sujeito aos objetos de seu conhecimento nada mais é que um caso particular da adaptação do organismo ao meio (adaptação orgânica). Essas duas formas de adaptação têm um objetivo comum, que é o de atingir o êxito seja tratando-se da sobrevivência do organismo seja da compreensão do mundo.

As passagens dos esquemas orgânicos (reflexos e instintos) para os sensório-motores (hábitos) até a inteligência representacional e assim por diante, nada mais são que resultantes de esquemas adaptativos, ou seja, que servem à preservação da vida.

Desde a sua origem, a inteligência ou os mecanismos cognitivos visam à adaptação ou compreensão do mundo, e são, portanto, assimiladores, caminhando sempre para estruturas mais estáveis. Na sua origem, a inteligência é adaptativa e, assimiladora. A adaptação cognitiva chega a atingir resultados mais completos e estruturas mais estáveis que a adaptação orgânica, permitindo que o pensamento possa ser aplicado a distâncias cada vez mais crescentes, sejam elas relativas ao espaço ou ao tempo. Assim sendo, acaba se tornando muito mais extenso sem no entanto perder em estabilidade. Nota-se também que, com a operatoriedade, apoiada pelos auxiliares

semióticos, como a linguagem e a escrita, o sistema cognitivo é capaz de conservar o seu próprio passado, o que o faz adquirir continuidade e mobilidade reversíveis. Esta estabilidade dinâmica é inacessível à organização biológica.

Disso resulta que a assimilação conceitual ou operatória é muito mais conservadora que nas formas orgânicas. Por sua vez, a acomodação aos novos dados da experiência contém um aspecto de imprevisibilidade em razão das constantes assimilações ocorridas, o que ameaça as adaptações adquiridas. Mas estas ameaças são compensadas pela capacidade de permanência e pela antecipação do processo acomodatório.

A capacidade de conservação da informação permitirá que ocorram antecipações futuras minimizando as ameaças de destruição das adaptações já adquiridas (esse processo de acomodação não é específico ao domínio intelectual mas se apresenta também na área orgânica, embora seja muito mais rico no primeiro domínio). A adaptação cognitiva vista por Piaget como um prolongamento da adaptação orgânica chega, no entanto, a formas adaptativas irrealizáveis neste domínio, seja com relação à riqueza das assimilações e acomodações ocorridas, seja pela estabilidade do equilíbrio manifestado por essas duas subfunções.

### **1.3. A memória e a capacidade de previsão: domínios em extensão**

A "memória" e a antecipação são dois caracteres que se apresentam tanto no domínio orgânico como no cognitivo. A memória é definida como a conservação da informação. Essa noção levanta um problema com relação à aprendizagem ou como se adquire a informação e outro relativo à sua conservação.

Esses problemas são importantes, pois não se pode falar de aprendizagem ou aquisição sem que haja conservação do que foi aprendido, e, por sua vez, só se pode falar em memória no caso da conservação de informações exteriores e, portanto, de aprendizagens.

Pode-se falar de dois tipos de memória, sendo a mais elementar a de reconhecimento, que ocorre em presença do objeto percebido mas que não pode ser evocado em sua ausência. Também pode-se falar em memória de evocação em que mediante lembranças ou imagens, podem-se evocar objetos ou acontecimentos não presentes perceptivamente.

A memória de evocação é bem superior à de reconhecimento e supõe a função simbólica, assim como supõe também inferências e organização lógica, para reconstituir o passado. Admite-se a existência de um certo parentesco entre a memória de reconhecimento e o esquema de hábito, uma vez que os dois se ligam a um esquema sensório-motor e supõem o reconhecimento de índices e situações. Assim como a memória de reconhecimento supõe esquemas sensório-motores, diz-se que a memória de evocação supõe esquemas conceituais e operatórios.

A memória está ligada aos esquemas de assimilação, e o que deve ser estudado é a conservação dos esquemas e a atualização da lembrança sob a forma de reconhecimento ou evocação. A conservação do esquema não é um problema de memória porque o esquema de uma ação conserva-se por si mesmo, sendo a preocupação central saber como os esquemas se conservam e como se transferem, já que são elaborados em ligação com o meio.

A memória é uma função que é comum à vida e ao conhecimento, tornando-se difícil distinguir o ponto de partida entre o adquirido e o hereditário. Existem, portanto, todas as transições entre a conservação das informações do nível orgânico ao das funções cognitivas. A conservação das informações adquiridas nos níveis cognitivos superiores leva às antecipações, sendo uma das funções essenciais do saber a capacidade de fazer previsões. Contudo, a antecipação não é uma função exclusiva do pensamento científico e as formas superiores cognitivas podem ser encontradas já nos hábitos elementares e nas percepções, embora permaneçam ainda muito limitadas e aplicadas a um futuro imediato.

Embora existente em todos os níveis, a antecipação deriva exclusivamente das informações anteriores, quer por via inferencial, transferência motora, quer por transposição perceptiva.

Num processo antecipador, verifica-se a existência de dois tipos de extensão: uma para frente onde há prolongamento em diferentes posições e onde cada elemento se reconduz por *feedback* à ação inicial e uma extensão por recorrência, onde a ação inicial pode ser desencadeada por índices que precedem a essa situação inicial. Pode-se dizer, então, que um esquema qualquer, inicialmente antecipador, veio se tornar tal em virtude das suas duas extensões, uma para frente e outra para trás, porque se baseia nas informações anteriores.

A função de antecipação é também uma das mais gerais da vida orgânica, porque permite o prolongamento da conservação das informações herdadas ou adquiridas.

A conservação parece estar implicada em toda organização e se prolonga em antecipação logo que ocorre a reprodução, uma vez que o programa genético é transmitido pela geração precedente a sua subsequente e suas realizações são antecipadoras do estágio final adulto. Essa antecipação deve ser vista como o resultado de uma transferência ou generalização de informações anteriores organizadas e que se conservam durante o processo. Essas antecipações dependem tanto do programa genético como de informações adquiridas.

#### **1.4. A passagem dos instintos aos esquemas sensório-motores da inteligência**

Na tentativa de demonstrar uma vez mais as ligações entre o orgânico e o cognitivo, Piaget empreende o estudo dos níveis elementares de comportamentos, onde o "saber fazer" instintivo pode ser classificado como um tipo de conhecimento que responde aos estímulos exteriores e que na criança é muito anterior ao conhecimento intelectual (ver "Fazer e Compreender", Piaget, 1978). Os conhecimentos atuais não oferecem dados sobre a gênese dos

instintos, embora se possa estudá-los e compará-los com os conhecimentos intelectuais. Esse saber-fazer instintivo pode ser comparado com as condutas adquiridas (condicionamentos e hábitos) e com as condutas inteligentes.

Para se fazer estas comparações, é preciso ter em mente que o instinto é muito mais que uma atividade individual; ele é uma estrutura que se encontra dentro dos indivíduos em forma de totalidades organizadas, diferenciadas e complementares. As estruturas instintivas e cognitivas não podem ser situadas no mesmo nível de desenvolvimento: os instintos são de um nível anterior às aprendizagens cognitivas, que supõem, na sua ocorrência, componentes endógenos ou genéticos. Se as condutas instintivas e cognitivas pertencem a níveis diferentes, buscaremos uma compreensão da inteligência nas estruturas cognitivas ligadas à espécie e não ao domínio individual ou ontogenético.

Cumpra ainda dizer que, se as estruturas inteligentes se constroem por uma série de patamares onde as estruturas novas se originam a partir das precedentes, não se pode falar de um começo absoluto mesmo quando se pensa no estágio sensório-motor. A origem das estruturas inteligentes deve ser buscada nas coordenações nervosas das quais o instinto faz parte. Fala-se, neste caso, de um tronco comum e não de filiação direta entre o instinto e a inteligência sensório-motora.

Ao se tentar compreender a passagem dos instintos, situados no nível orgânico, as da inteligência ou esquemas sensório-motores, pretende-se mostrar que tanto as condutas orgânicas (instintos) como as da inteligência correspondem a esquemas e que sempre são dominadas por um aspecto energético ou afetivo e por outro estrutural ou cognitivo.

Ao se referir ao instinto e situá-lo como resultante de um processo hormonal, está-se enfatizando apenas seu caráter energético, mas ao se tentar explicar o seu aspecto estrutural, pode-se distinguir um processo de coordenação geral das condutas, dirigido a um sentido lógico-matemático (encadeamento de ações, encaixamentos, correspondências) que pode ser evidenciado

no comportamento dos machos e fêmeas. Pode-se falar ainda na existência de uma programação hereditária do conteúdo das condutas instintivas e finalmente em ajustamentos individuais que ocorrem devido às circunstâncias impostas pelo meio, as quais levarão a uma acomodação dessas condutas ao meio ou à experiência vivenciada.

Quando Piaget caracteriza os esquemas da inteligência e o seu rompimento com os instintos, aponta para a ocorrência de um desaparecimento ou atenuação dos conteúdos pré-programados, tal como acontecia com os instintos, mas conservando destes a permanência do funcionamento organizado e dos ajustes individuais. Isto permitirá que as coordenações gerais, uma vez liberadas de um conteúdo fixo (como acontecia com os instintos), possam proceder a múltiplas elaborações, o que resultará em adaptações ou acomodações individuais. Percebe-se que tanto os instintos como os esquemas apresentam dois movimentos, um de interiorização correspondente às coordenações gerais e outro de exteriorização, que corresponde às adaptações individuais que se orientam no sentido das aprendizagens ou da experiência exterior.

Como se pensar então na origem dos esquemas partindo-se da lógica dos instintos?. Para responder a esta questão, é necessário primeiramente definir o que é um esquema para Piaget e quais as características que o definem, e demonstrar as suas analogias com relação aos instintos.

Para Piaget, um esquema pode ser definido como uma classe de ações semelhantes entre si. Como exemplo, pode-se tomar o ato de agarrar, que, apresentando-se desde o nascimento como um simples reflexo de apreensão, após passar pelo primeiro ato acomodatório, torna-se um esquema em que se pode observar uma disposição organizada que permite à criança agarrar os objetos em diferentes e repetidas situações.

Flavell enfatiza que:

*“houve uma mudança na organização cognitiva geral, de modo que uma nova totalidade comportamental tornou-se parte do repertório intelectual da criança”.* (Flavell, 1988: 53)

Piaget continua ainda explicitando que, nesse caso, fala-se em criação de um órgão psicológico, mas criação no sentido funcional e não no estrutural, pois nenhum órgão fisiológico como um rim ou um fígado foi criado.

Pode-se dizer então que um esquema pode ser identificado por um comportamento explícito e organizado (Ex: esquema de pegar, sugar, olhar) que acaba por lhe dar nome, mas que não pode ser resumido ao conteúdo concreto.

Cumprido ressaltar ainda na definição de esquema as características funcionais e evolutivas que permitem identificar um esquema. São elas: a repetição, a generalização e a diferenciação ou reconhecimento, características estas que dizem respeito a mudanças individuais do próprio esquema, e por fim a característica de reciprocidade, onde há possibilidade de ocorrência de relações com outros esquemas.

Na inteligência, o que possibilita o exercício e a construção dos esquemas é a interação entre sujeito e objetos. Em todo processo de conhecimento físico (inteligência sensório-motora ou operatória), é preciso distinguir os dados provenientes da experiência e os relativos à atividade coordenadora do sujeito. No conhecimento do mundo físico de forma adaptada, o qual depende da construção dos esquemas, deve-se considerar tanto o papel da experiência como o das atividades coordenadoras do sujeito. Assim também, ao se referir aos esquemas instintivos, deve-se ter em mente esse caráter adaptativo ao meio, e a sua explicação, que deve ser buscada também num processo de interação reguladora.

Tanto os instintos como os esquemas apresentam-se como comportamentos coordenados, que, tal qual se observa nos animais, se complementam entre macho e fêmea: um dirige e controla o comportamento do outro. No caso do instinto, diz-se que as atitudes são pré-programadas, apresentando-se como parte de uma programação hereditária, mas não deixando de possuir a característica de generalização para sua espécie e ao mesmo tempo de diferenciação, uma vez que

o animal procura na hora do acasalamento outro de sua espécie. Há no comportamento instintivo uma interação entre os elementos da espécie que se apresentam de forma coordenada.

Ao se tratar dos esquemas da inteligência, observam-se essas mesmas características de generalização e diferenciação, só que neste caso os esquemas não se encontram prontos ou pré-programados, mas deverão ser descobertos ou construídos de fora, sendo isto possível devido à ocorrência de sucessivas assimilações e acomodações que os generalizam ou diferenciam.

Quanto à característica de reciprocidade que nos esquemas da inteligência permite a coordenação e transformação dos esquemas, como o esquema de visão se coordenando em determinado momento com a audição; ou visão e sucção; visão e preensão, isto acontecendo com condutas adquiridas e que são menos organizadas do que o desenvolvimento epigenético ligado ao genoma, não há porque não se falar também na ocorrência de coordenação e diferenciação dos esquemas instintivos.

### **1.5. As regulações: correspondência no plano orgânico e intelectual**

Um outro domínio em que se podem perceber as correspondências entre a vida orgânica e a cognitiva é o das próprias regulações, elemento chave, para Piaget, de todo processo de desenvolvimento humano. As regulações nada mais são que a retomada de uma situação anterior para se chegar a uma compensação.

Explicitaremos primeiramente as correspondências dessa função nos dois domínios, para, em seguida (cap. II), explorar o seu mecanismo de funcionamento interno.

Para Piaget, as regulações cognitivas são a continuação das regulações orgânicas, que as prolongam e apresentam propriedades originais. Esta originalidade deve-se a duas razões: a primeira relativa a uma diferença entre o domínio orgânico e cognitivo, tendo em vista que o segundo se estende a distâncias cada vez mais consideráveis no espaço e no tempo, referindo-se a

formas ou estruturas não mais materiais mas conceituais ou representativas; a segunda refere-se ao próprio mecanismo das regulações.

Partiremos primeiro dos pontos comuns entre as regulações orgânicas e cognitivas para, em seguida, analisar as diferenças.

O processo regulador é inerente a todos os tipos de processos, pois só a regulação permite que esse desenvolvimento adquira uma certa continuidade, sem que se perca sua identidade.

A vida é criação de formas e invenção. Na criação das formas, pode-se pensar em construção e regulação, uma vez que o processo construtivo caminha para a frente e a regulação constituiria o retorno a título de controle. Os efeitos proativo e retroativo fazem-se necessários na medida da conservação do desenvolvimento, que, de outra forma, se tornaria uma transformação qualquer e não propriamente um desenvolvimento. A construção de formas novas só pode ser inteligível na qualidade de novo equilíbrio ou uma reequilibração ocorrida como resposta a uma perturbação imposta do meio.

Neste processo de reequilibração já está implícita a própria troca com o meio, o que permitirá a criação de novas formas, que possibilitarão novas e crescentes adaptações. Mas ao mesmo tempo que existe essa crescente possibilidade de troca com o meio, ela só pode ser pensada dentro de um quadro auto-regulador, o que permitirá a sua adaptação. Esta equilibração consiste então em permitir que seja possível ocorrerem acomodações constantes às novas situações oferecidas pelo meio e assimiladas pelo organismo, o que permitirá a conservação do seu próprio funcionamento. Isso tudo é aplicável tanto à vida como ao conhecimento e não se modificará em função das diferenças que passarão a existir.

Outro ponto de confluência entre as regulações vitais e orgânicas diz respeito ao aspecto espaço-temporal necessário para a regulação das velocidades entre os elementos assimilados e sua posterior organização. Com isso, o que se quer dizer é que, uma vez instalada uma perturbação e com ela um desequilíbrio, a reequilibração do processo dependerá de fatores espaço-temporais.

A construção das condutas operatórias ou conceituais também supõe uma duração ótima, uma vez que se admite um certo número de etapas necessárias para a sua consolidação. Isso quer dizer que as construções mentais também são influenciadas pelo meio social e pela própria experiência física, o que poderá levar a um desvio no percurso, mas a aceleração dessas construções só ocorrerá até um certo ponto e não de forma indefinida, uma vez que ela tem seu próprio ritmo tal como o crescimento físico. É necessário, portanto, um tempo para que essas novas perturbações possam ser organizadas pelo indivíduo.

A vida em todos os níveis possui uma tendência à extensão, sendo esta ainda mais acentuada no domínio dos conhecimentos, uma vez que estes são impelidos à generalização, aplicação a novos objetos e exploração de campos ainda pouco conhecidos. Esse alargamento cognitivo, em velocidades maiores e indefinidas, é o que constitui a primeira diferença entre as regulações biológicas e cognitivas. A segunda diferença diz respeito aos próprios domínios, ou seja, enquanto as regulações orgânicas ocorrem sobre processos materiais, a regulação cognitiva efetua-se sobre formas dissociadas de conteúdo.

A regulação se efetua de forma retroativa com o intuito de manter o equilíbrio de uma estrutura já organizada ou em via de construção. Falar em construção de uma estrutura é falar de sua própria regulação que, embora caminhando no sentido de retorno, possibilita o enriquecimento da própria organização.

As regulações orgânicas e cognitivas, ao procederem de forma retroativa, possibilitam as correções e moderações do erro. A regulação pode atuar sobre o final de um processo tanto aceitando a marcha normal e o êxito obtido quanto compensando e corrigindo o erro. Pode ainda atuar durante o processo de construção das estruturas, procedendo a uma antecipação do erro, podendo levar a uma confirmação das boas direções ou à correção ou compensação das direções errôneas.

Pode-se dizer então que as regulações cognitivas elementares são do mesmo tipo que as regulações orgânicas, mas, à medida que se atingem as operações, pode-se falar que elas se transformam em regulações de tipo superior, uma vez que são capazes de pré-corriger, evitar ou eliminar os erros, ao contrário da regulação de nível inferior, que se constitui na correção ou moderação dos erros já ocorridos. Essas regulações encarregadas de controlar as trocas cognitivas com o meio atingem um nível de precisão desconhecido das regulações elementares, pois, ao invés de limitar-se a correções dos resultados dos processos ou comportamentos, ou simplesmente dar uma orientação mais provável, desempenham a função de pré-correção ou antecipação do erro.

A apresentação desses isomorfismos parciais entre as regulações orgânicas e cognitivas parece indicar mecanismos comuns de funcionamento, mas, trata-se apenas de correspondências parciais, tendo em vista que, embora o conhecimento tire sua forma de funcionamento dos quadros de organização vital, supera essa organização vital incessantemente.

Com relação à organização, a inteligência chega a elaborar estruturas muito mais notáveis e diferenciadas, visto que nem todas as estruturas matemáticas realizáveis no plano cognitivo o são no orgânico. Assim também, no que se refere à adaptação, a inteligência chega a formas de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação muito mais avançadas e coerentes. Essa superação também se observa no caso da conservação do passado e das antecipações, mas é no terreno das regulações que se observa um avanço muito maior da cognição quanto aos equilíbrios do organismo.

#### **1.6. O nascimento da inteligência: o papel do biológico e das aprendizagens**

As comparações feitas entre as correspondências entre a vida orgânica e cognitiva também podem ser vistas sobre a percepção, a aprendizagem e a inteligência. É sobre esses últimos dois

pontos que fixaremos agora nossas análises, na tentativa de demonstrar um pouco mais desse paralelismo.

A pergunta que cabe neste momento é se os conhecimentos adquiridos e que não têm relação com a programação hereditária podem ou não conter um componente biológico.

Para iniciar essa discussão, cabe distinguir as condutas adquiridas, que são consideradas de nível superior às condutas instintivas e inatas, tendo em vista que a capacidade para aprender aumenta muito quando se sobe na escala animal.

As condutas adquiridas de nível elementar como as amestragens, condicionamento ou hábito podem ser divididas em duas categorias: as aprendizagens ou descobertas devidas a uma exploração espontânea, e as aprendizagens impostas por condutas anteriores apresentadas de forma regular.

As condutas adquiridas dizem respeito sempre à assimilação de um elemento novo por um esquema anterior, em parte inato. Mesmo nas aprendizagens impostas, ocorre a assimilação de um novo elemento pelo anterior e inato, e mesmo nesses condicionamentos ocorre uma certa atividade por parte do sujeito, pois a resposta emitida não será mais idêntica à ocorrida anteriormente como reflexa, e sim a movimentos novos e aprendidos.

A aprendizagem, como a entendemos, não existe apenas enquanto registro passivo dos dados exteriores mas enquanto relações que foram descobertas devido às atividades do sujeito, relações estas já existentes mesmo no caso dos condicionamentos passivos.

Em se tratando das transições entre as primeiras aprendizagens adquiridas (hábitos) e a inteligência sensório-motora, também se deve falar em um funcionamento por assimilações ou se trata simplesmente de uma inteligência hereditária? Não se pode negar, sem dúvida, um componente hereditário da inteligência, que não pode ser vista como uma herança das estruturas de conhecimento, mas uma herança de funcionamento que nos torna capazes de aprender indefinidamente.

A hereditariedade de que falamos permite que o progresso da inteligência ocorra mas não explica suas formas de funcionamento.

O primeiro momento de ligação entre dois patamares de condutas diferentes é a passagem dos hábitos elementares que foram adquiridos pelos acasos do exterior e repetidos por causa da assimilação reprodutora ou generalizadora para os primeiros esquemas de inteligência definida como a coordenação de meios e fins.

Um segundo momento de ligação entre patamares distintos é a passagem da inteligência decorrente do descobrimento de novos meios por ensaios e erros ou por diferenciações progressivas de esquemas conhecidos, até os atos superiores que dizem respeito às compreensões bruscas. Essa passagem só é possível quando os esquemas de assimilação foram construídos em número suficiente, devido à assimilação de novas experiências pelos esquemas anteriores, juntamente com as diferenciações ocorridas em virtude das acomodações. A construção desses esquemas permitirá que as coordenações entre eles se tornem mais rápidas, dando a impressão de um conhecimento súbito.

Essas conquistas da inteligência sensório-motora demonstram a continuidade dos processos de aprendizagem e o papel permanente das assimilações no homem, no animal, como ocorre em todo conhecimento.

Cabe ainda diferenciar os conhecimentos que são adquiridos do meio exterior ou da experiência e os que se devem às atividades do sujeito no seu aspecto endógeno. Nesse caso, pode-se falar em três tipos de conhecimentos: os hereditários, os lógico-matemáticos e os adquiridos em função da experiência.

São os conhecimentos lógico-matemáticos que serão enfatizados, pelo fato de serem eles produto de coordenações gerais das ações exercidas pelo sujeito sobre os objetos, cabendo então tentar explicar as suas ligações com o domínio biológico.

Para se tentar demonstrar esta ligação, deve-se partir do princípio de que todo conhecimento (inato ou adquirido) depende sempre de um funcionamento permanente por causa das assimilações e coordenações que ocorrem em todas as instâncias da vida ou do conhecimento.

Partindo-se da ocorrência de um funcionamento permanente, é de se esperar que as formas hereditárias de comportamento cognitivo, que possuem um processo de adaptação e equilíbrio muito limitados, poderão ser ampliadas graças ao aparecimento da representação, que caminhará ora em direção a uma exteriorização, ligando-se aos conhecimentos físicos, ora num sentido de interiorização que levará a uma estruturação desses conhecimentos por tomadas de consciência ou por um processo de abstração reflexiva, isto em decorrência das próprias condições de desenvolvimento interno, de onde se chegaria aos conhecimentos lógico-matemáticos.

Os conhecimentos lógico-matemáticos não podem ser reduzidos nem à experiência física nem aos conhecimentos hereditários, embora partam destes. A sua origem está no processo de interação, observado não somente entre os sujeitos e os objetos de seu conhecimento mas também possível em todas as outras instâncias. Para mostrar a importância da interação nesse processo de elaboração das estruturas lógicas, deve-se recorrer a outras formas de interação ocorridas, as quais permitem demonstrar o papel destas formas na reestruturação da vida e dos conhecimentos.

Para essa análise, partiremos do estudo dos conhecimentos hereditários ou inatos (reflexos e instintos) e suas relações ou interações com o meio, sendo também nosso propósito apontar para o que há de hereditário no conhecimento humano, uma vez que se percebe que mesmo os instintos com sua programação inata apresentam características de adaptações ao meio, pois precisam discriminar os elementos aos quais se direcionarão.

O problema mais geral a ser esclarecido é como as estruturas hereditárias se adaptam ao meio externo. Para essa explicação, partiremos da análise do instinto pela interpretação da genética das populações.

O instinto, sendo transindividual, é programado hereditariamente mas em função da resposta do outro: esses papéis embora individuais e distintos, são complementares. Dessa perspectiva transindividual nasce o conceito de população ou grupo de indivíduos, onde cada membro faz parte de um "*pool* genético" comum àquela população; este *pool* encerra todas as possibilidades existentes de cruzamentos. Esse conceito retira o enfoque do campo individual e da espécie e o direciona para a população que, no seu conjunto, possui todas as possibilidades da espécie. Nessa perspectiva, o que prevalece é uma recombinação genética, na qual a produção de novos genótipos levará a um melhor equilíbrio nas gerações seguintes. Essas recombinações só ocorrem em função dos diferentes elementos que ela terá que ajustar em busca de novas formas de equilíbrio. Essa nova recombinação de genes ocorre a partir dos seus predecessores quando as mutações que são específicas e limitadas e tomadas pelo ser vivo vão se somando progressivamente. Toda variação tem em vista um processo de reequilíbrio necessário após um desequilíbrio ocorrido. A seleção vai ocorrendo sobre os fenótipos e, portanto, no conjunto da população, assim como a herança do adquirido ocorre graças à estabilização dessa seleção, que ocorre da modificação das proporções do genoma coletivo. Essa modificação acaba se fixando por assimilação genética, uma vez que as possibilidades de cruzamento do conjunto da população se modificaram, aumentando com isso a ocorrência de alguns caracteres e diminuindo a de outros.

As relações entre organismo e meio, ou indivíduo e população só podem ser compreendidas mediante um processo de interação, no qual o *pool* genético interage com o meio, assim como o genoma individual também o faz, num processo onde a seleção ocorre graças a modificações nas proporções do genoma coletivo ou individual. Essas modificações ocorrem mediante um processo de reequilíbrio, que acaba informando o genoma e obrigando-o a reestruturar-se, e não por um processo de seleção casual em consequência das mortes.

Pode-se dizer então que as relações ocorridas entre o *pool* genético e o meio, no que se refere à população, são paralelas às relações entre o genoma individual (que contém partes deste *pool*) e o meio individual. Para isso, é necessário admitir que as reequilibrações ocorridas no

fenótipo por influências do meio repercutem até o genoma individual, uma vez que, ao reagir às reorganizações ocorridas nos fenótipos, se tem certeza também das suas próprias reequilibrações, e conseqüentemente de mudanças que passaram a fazer parte deste genoma no processo chamado assimilação genética.

Uma vez colocado o papel das interações no processo de desenvolvimento, cabe agora explicitar as interações ocorridas entre os conhecimentos de natureza biológica e os de nível superior, ressaltando nesta análise a importância dos conhecimentos hereditários e das aprendizagens *stricto sensu* e que são adquiridas e não hereditárias. É preciso ainda abordar os conhecimentos lógico-matemáticos, que pertencem a uma categoria diferente de conhecimento, pois não dizem respeito nem aos conhecimentos hereditários nem aos adquiridos dos objetos, mas fazem parte de um conhecimento que depende de coordenações das ações do sujeito.

Nessa busca de compreensão da passagem do biológico ao cognitivo, começaremos por colocar a importância dos conhecimentos lógico-matemáticos. As estruturas lógico-matemáticas não podem ser vistas como uma aquisição somente em conseqüência da aprendizagem. A experiência é necessária a essa construção, só que a experiência lógico-matemática não é do mesmo tipo da experiência que permite à criança retirar as informações de que precisa dos objetos, porque as informações retiradas pertenciam a ele (Ex: peso, volume). No caso do conhecimento lógico-matemático, a experiência supõe também uma manipulação dos objetos, mas as informações que o sujeito retira não estão contidas nesses objetos e sim nas ações que se exercem sobre eles (Ex: ordenar objetos para daí retirar as possíveis relações entre eles).

As ações envolvidas num acontecimento do tipo lógico-matemático, como reunir, ordenar, encaixar, não podem ser vistas, do ponto de vista biológico, como puros produtos da aprendizagem, porque os encaixamentos, ordens e correspondências são condições prévias em todas as coordenações do comportamento, sistema nervoso e organização viva em geral, devendo sua origem ser buscada no organismo e não nos objetos, não se podendo falar então de

aprendizagens. Mesmo as aprendizagens retidas da experiência física não são possíveis de ocorrer sem uma lógica matemática, o que não impede que se faça um registro desse objeto, desde que se lhe atribua internamente uma inteligibilidade que não existia antes.

Mas dizer que os conhecimentos lógico-matemáticos não são aprendidos empiricamente não responde quanto à sua origem que também poderia ser atribuída à hereditariedade.

Ao estudar o processo de desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas na criança, a necessidade vai se impondo ao sujeito no curso do desenvolvimento e não desde o início, o que já não permite mais falar em estruturas prontas, somente esperando o tempo para se manifestarem. A explicação para este fato deve-se a duas razões. Primeiro, pode-se falar em fechamento das estruturas, ou seja, a criança que de início faz suas construções utilizando-se de tateamentos empíricos passa posteriormente a fazê-los de forma operatória. Numa estrutura operatória, as relações estabelecidas entre os elementos são interdependentes, falando-se então em estrutura fechada, ou seja, com imposição de um elemento que se tornou necessário. O segundo motivo que vem depor contra a hereditariedade estrutural desse tipo de conhecimento é o fato de que uma estrutura pode impor-se como necessidade endógena devido a um processo de equilíbrio progressiva, sem que tenha sido programada hereditariamente, chegando ao nível mais alto desta auto-regulação, que é a capacidade de auto-correção e evitação do erro, característica esta do pensamento dedutivo. É este processo de equilíbrio interna que explica a generalidade e a extensão indefinida dessas estruturas, capacidades estas não encontradas nos comportamentos instintivos hereditários.

Afirmar serem as estruturas lógico-matemáticas produto das construções do sujeito, requer a compreensão desse processo, que, muitas vezes, retarda as novas combinações e logo depois as torna possíveis. O primeiro ponto a ser ressaltado é que, para que ocorra o desenvolvimento de uma estrutura, é preciso que outra seja construída de forma mais ampla e que abranja a precedente, desde que se introduzam novas operações que não pertencem à primeira

mas que foram abstraídas dela e que não a contradizem. Do lado do sujeito, esse processo pode ser definido como de abstração reflexiva, do qual, num processo de abstração, o sujeito toma consciência, ou seja, observa algo até então desprezado, cabendo em seguida a função de refletir esse algo observado (ação, operação) para um plano diferente do atual, como, por exemplo, passar do plano da ação prática ao pensamento. Uma vez isto realizado, cabe, por fim, integrar essa nova ação ou operação em uma nova estrutura que deve ser reconstruída sobre a precedente, ampliando-a e generalizando-a. É por este processo complexo que se constroem as estruturas lógico-matemáticas, nas quais as abstrações reflexivas permitem a produção de novas combinações.

Na tentativa de compreender o vínculo do biológico com as estruturas lógico-matemáticas, é preciso partir desse processo de abstração reflexiva, que é o que na verdade permite a reconstrução em pensamento das estruturas práticas do nível sensório-motor. Não sendo este conhecimento, como o entende Piaget, nem produto de aprendizagem nem fruto da hereditariedade, a discussão desta questão deve remontar ao fato de que existe um funcionamento organizador do organismo, que é condição necessária à ocorrência de qualquer tipo de transmissão, seja esta por aprendizagens seja por herança, pois toda transmissão exige uma organização de conjunto que permita a sua ocorrência. Esse funcionamento geral é comum a todos os seres vivos e não se pode falar que seja transmitido hereditariamente, o que suporia uma variação de espécie para espécie, raça para raça. As estruturas matemáticas resultam desse funcionamento, sem, no entanto, estarem inscritas nele, sendo este funcionamento utilizado na solução do que se constitui em problemas de fato para o sujeito, o que poderá resultar em construções que impliquem em desenvolvimento e na construção de estruturas necessárias, ou em processos construtivos que não impliquem em desenvolvimento mas que permitam às estruturas permanecerem abertas à experiência, resultando em aprendizagens *stricto sensu*.

Essa coordenação geral permite que sejam canalizadas as coordenações sensório-motoras, que, por sua vez, se apóiam em coordenações nervosas capazes de servir às abstrações reflexivas

que caracterizam o pensamento. Essas estruturas lógico-matemáticas são um prolongamento desse funcionamento organizador geral (comum a todos os seres vivos), porque este funcionamento está presente na ação, no sistema nervoso e em qualquer organização e porque, não tendo a abstração reflexiva um começo absoluto, pode remontar com reconstrução a um processo biológico qualquer de desenvolvimento.

Outra forma de conhecimento é a que diz respeito às aprendizagens retidas da experiência. Neste caso, é chamada de experiência física por se tratar de um conhecimento retirado do objeto e não da ação, sendo a informação obtida por observação ou experiência e não por abstração reflexiva.

O conhecimento devido à experiência física diz respeito a uma parte considerável do trabalho cognitivo, e é tão importante quanto o lógico-matemático, sendo ligado este primeiramente pelo fato de que, embora os conhecimentos lógico-matemáticos sejam originários de uma coordenação das ações, é sempre a ação sobre um objeto. Por outro lado, ao se falar em pensamento ou representação, deve-se pensar que este não se pauta mais por um quadro hereditário mas por um quadro lógico-matemático. Neste caso, quando não se pode mais falar de um quadro hereditário que dê suporte às aprendizagens, como no caso das representações, resta falar de um suporte lógico-matemático, tendo em vista que este, de forma funcional, já faz parte das condutas hereditárias de níveis inferiores. Pode-se dizer então que nenhum conhecimento do objeto se dá sem um quadro de assimilação a esquemas que, na sua organização, possuem lógica.

Toda experiência física supõe uma intervenção de ações, que é o que permite o conhecimento dos objetos. Essas ações nunca são isoladas mas manifestam uma certa coordenação, o que caracteriza por sua vez um conhecimento lógico-matemático. Este vínculo direto entre o conhecimento físico e lógico-matemático demonstra ser possível o conhecimento do meio e dos objetos, devido à extensão das estruturas de organização, porque é esta organização do

sujeito e do ser vivo que permite que ocorram as trocas com o meio, as trocas cognitivas e as trocas materiais.

### 1.7. Os domínios específicos do sistema cognitivo

O estudo deste paralelismo entre a vida e o conhecimento foi feito tomando-se como hipóteses o fato de que os mecanismos cognitivos são um prolongamento das relações orgânicas. Esses mecanismos cognitivos, no entanto, tornam-se órgãos especializados e diferenciados que permitem que ocorram as regulações necessárias diante das interações com o meio.

Para se discutir essa última questão, devemos ressaltar ainda uma vez mais que, embora existam correspondências funcionais e isomorfismos estruturais parciais entre o conhecimento e a vida, este primeiro desempenha funções próprias.

Se, a princípio, os conhecimentos do animal possuem a função de extensão do meio, no homem essa extensão é cada vez maior, deixando de fazer parte somente de uma necessidade vital (reprodução, nutrição e sobrevivência) para em seguida transformar-se numa necessidade propriamente cognitiva. Por esta característica de buscar uma troca contínua com o meio, tanto no plano vital como no cognitivo, o organismo pode ser visto como um sistema aberto e fechado ao mesmo tempo. Aberto, por permitir que ocorram as trocas com o meio, o que define seu caráter adaptativo, e, fechado, por possibilitar a conservação do sistema como um todo, o que define seu caráter organizado. Pode-se dizer então que uma primeira função dos mecanismos cognitivos é a busca do fechamento do sistema, com o intuito de conservá-lo, servindo como reguladores das trocas do organismo com o meio.

Essas regulações propiciadas pelos mecanismos cognitivos, sendo um prolongamento das regulações vitais, não podem ser vistas como idênticas, uma vez que as regulações e os equilíbrios da forma cognitiva ultrapassam as regulações vitais.

O primeiro ponto a ser destacado nessa diferenciação deve ser o fato de que o equilíbrio ocorrido entre a assimilação e a acomodação permite a construção contínua de novos esquemas de assimilação. Isto é possível devido basicamente a dois fatores: ocorrência de assimilação de estruturas anteriores e elementos vindos do exterior à nova estrutura, e acomodação permanente das estruturas nas quais as anteriores se enriquecem em função das novas e dos dados experimentais.

O segundo ponto de diferença diz respeito à capacidade de dissociação entre formas e conteúdos. Enquanto no campo orgânico existe uma indissociação entre forma e matéria, quando se passa ao domínio cognitivo, observa-se uma crescente dissociação. Embora no nível das operações concretas ainda se perceba uma ligação direta entre a estrutura e o conteúdo, com o pensamento hipotético-dedutivo a estrutura pode ser aplicada a qualquer tipo de conteúdo. A última diferença a ser ressaltada é quanto à natureza coletiva e individual do conhecimento humano, no qual a transmissão externa ou educativa levou a organizações muito específicas. No conhecimento, pode-se dizer que as operações individuais e as cooperações cognitivas são uma coisa só, pois a coordenação dessas ações (interindividual e intra-individual) são ao mesmo tempo coletivas e executadas por indivíduos.

Quanto ao fato de ser a cognição um órgão especializado que permite as trocas com o meio, mas sendo em sua origem um prolongamento da vida, cumpre ressaltar que, se o conhecimento tende à busca da verdade, a vida busca apenas a sua manutenção, e se a verdade nada mais é que uma organização do real, resta então buscar uma compreensão dessa forma de organização.

A organização vital diz respeito às trocas realizadas com o meio, mas permanecendo estas trocas relativas às assimilações fisiológicas materiais. Ao conhecimento, cabe assimilar o universo inteiro. A organização vital é ainda criadora de formas que só podem ser conservadas através do conhecimento. O conhecimento prolonga as formas materiais a formas de ações ou operações que

podem ser conservadas e aplicadas a diversos conteúdos. A organização viva dá origem a equilíbrios mediante mecanismos quase reversíveis mas que são abalados pela irreversibilidade do ambiente. Somente através dos mecanismos cognitivos as integrações e mobilidades reversíveis serão capazes de ocorrer.

Pode-se dizer que os mecanismos cognitivos são órgãos de regulação que permitem as trocas com o meio e que sua origem se deve à insuficiência da organização vital.

## CAPÍTULO 2

### **FUNCIONAMENTO ORGÂNICO E INTELECTUAL: O MECANISMO RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO HUMANO**

#### **2.1. O papel da equilibrção no processo geral de desenvolvimento**

O estudo do desenvolvimento mental da criança nos aponta para a sucessão de três grandes construções, nas quais ocorre sempre um prolongamento da anterior que será primeiramente reconstruída em um novo plano para só depois ser ultrapassada de forma cada vez mais ampla.

A compreensão desse desenvolvimento e a característica integrativa das estruturas necessitam ser compreendidas à luz do mecanismo de funcionamento que rege esse aparelho cognitivo, e que pode ser explicado através de quatro fatores gerais.

A maturação é apontada como um dos fatores e diz respeito ao crescimento orgânico, ao desenvolvimento do sistema nervoso e endócrino. O seu papel no desenvolvimento é visto como o de abrir possibilidades novas, o que não explica o fato de as possibilidades abertas se realizarem, necessitando nesse caso se pensar num exercício funcional e num mínimo de experiência. A maturação não pode explicar todo o funcionamento intelectual, uma vez que as aquisições variam muito quanto ao período de seu aparecimento, apontando-nos a influência crescente do meio físico ou social.

O segundo fator, apontado por Piaget, refere-se ao exercício ou à experiência exercida sobre os objetos, podendo-se falar em dois tipos de experiências: a física e a lógico-matemática. A

experiência física nada tem a ver com o registro simples de dados, porque ela é uma experiência de assimilação a quadros lógico-matemáticos que antecedem o conhecimento físico.

As transmissões sociais ou interações são apontadas como um terceiro fator de influência no desenvolvimento que, embora necessária, é insuficiente para explicá-lo, visto que a ação social é ineficaz sem uma assimilação ativa da criança, o que impõe a necessidade de estruturas operatórias.

Para Piaget, todos os fatores citados desempenham um papel no processo de desenvolvimento, mas o conhecimento isolado desses fatores não garante a compreensão da evolução das estruturas sucessivas, que deve ser vista tanto no plano social como no individual. A explicação desse mecanismo interno construtivo só pode se dar através do conceito de equilíbrio, no qual o indivíduo se compensa e se regula de forma retroativa e proativa das perturbações causadas pelo mundo externo.

Piaget tentou explicar o desenvolvimento e até a formação do conhecimento por meio desse processo de equilíbrio, sendo este o quarto e último fator na explicação do desenvolvimento. A equilíbrio é um processo que conduz de certos estados de equilíbrios a outros qualitativamente diferentes, em que existe uma multiplicidade de desequilíbrios e equilíbrios.

O equilíbrio, como entendido na teoria construtivista, é compatível com a noção de sistema aberto, pois a um *maximum* de equilíbrio corresponderá um *maximum* de atividades do sujeito, permitindo que ocorram as trocas com o meio, o que define o seu caráter adaptativo. Também é compatível com a noção de sistema fechado por possibilitar a conservação do todo, o que define seu caráter organizacional. Para a compreensão do funcionamento do sistema cognitivo, devem ser levados em conta dois processos fundamentais, que constituirão os componentes de todo equilíbrio cognitivo, que são a assimilação e a acomodação. A assimilação nada mais é que a incorporação de um elemento exterior a um esquema sensorio-motor ou

conceitual do sujeito e que acaba se definindo por uma atividade do sujeito; mas isso não implica por si só na construção de novidades, necessitando, para tal, que ocorra um processo acomodatório aos elementos que assimila. A acomodação tem que levar em conta as particularidades dos elementos, modificando-se em função deles sem, contudo, perder a sua continuidade (fechamento dos ciclos) e também o seu poder de assimilação.

A descrição do processo de desenvolvimento cognitivo, mediante um processo de equilíbrio, que envolve em seu funcionamento a necessidade da ocorrência de assimilações e acomodações, somente nos leva a entender o aspecto funcional desse processo, restando-nos ainda explicitar os mecanismos estruturais em jogo.

Ao acentuar a necessidade de equilíbrios constantes, ocorridos entre a assimilação e a acomodação no processo de desenvolvimento, deve-se destacar que podem ocorrer três tipos diferentes de equilíbrio: a equilíbrio decorrente das interações entre os esquemas disponíveis no sujeito e os objetos exteriores sobre os quais recairão as ações do sujeito; uma equilíbrio que visa assegurar as interações entre dois ou mais subsistemas, uma vez que os esquemas tendem a se desenvolver de forma independente e em velocidades diferentes, o que poderá ocasionar os desequilíbrios e conseqüentemente a necessidade de equilíbrios; e por último pode-se falar numa equilíbrio que permita a integração das partes ou dos subsistemas num todo que os englobe e que possua leis próprias e de ordem superior aos subsistemas.

Na equilíbrio entre sujeito e objeto, ocorre uma assimilação dos objetos aos esquemas de ações do sujeito e uma acomodação desses esquemas aos objetos. Na equilíbrio entre os subsistemas ou esquemas, ocorre um processo de assimilações e acomodações recíprocas; a interação, por exemplo, entre o pegar e o olhar, acaba gerando um novo esquema que integra os dois precedentes. Neste caso, a equilíbrio entre a assimilação e a acomodação ocorrida se refere às partes. Já o terceiro tipo de equilíbrio é o que ocorre entre os subsistemas e o sistema total, no qual os subsistemas são ligados a uma totalidade que os integra. Ocorre, neste caso, uma

integração do todo com as partes, podendo-se falar em equilíbrio das diferenciações e integrações, em que à assimilação cabe o papel de integrar e à acomodação, o de diferenciar.

Os três tipos de equilibração dizem respeito a um ajustamento progressivo entre a assimilação e a acomodação que podem efetuar-se de maneira espontânea e intuitiva ou por tateamentos sucessivos, mas, à medida que o sujeito procura uma regulação, torna-se necessário utilizar as exclusões de modo sistemático, o que leva a uma correspondência exata entre as afirmações e as negações.

Uma teoria da equilibração para tentar explicar o desenvolvimento cognitivo só pode ser feita mediante o estudo dos desequilíbrios, que são a fonte de onde partem os progressos do desenvolvimento, uma vez que são eles que obrigam o sujeito a passar de um estado atual em busca de direções novas. Mas, para falar em desenvolvimento através de desequilíbrios, é preciso ou admitir que os desequilíbrios fazem parte da própria constituição dos objetos e das ações do sujeito, ou aceitar que eles resultam de conflitos momentâneos devidos à diversidade de sistemas e subsistemas que não se encontram prontamente terminados, uma vez que o pensamento não é capaz de reunir de uma só vez todo o real e o universo disponível.

Os desequilíbrios podem então ser apontados como o motor que impulsiona o desenvolvimento, mas a fonte real do progresso deve ser buscada nas reequilibrações, porque o desequilíbrio será mais fecundo na medida em que for possível a sua superação. À medida que um desequilíbrio se torna insuperável pelo sujeito, ele não poderá auxiliar o processo de desenvolvimento, que ficará estagnado pela impossibilidade de superação. A reequilibração, neste caso, não pode ser entendida como um retorno ao estado inicial de equilíbrio, visto que o desequilíbrio foi gerado exatamente devido à insuficiência do equilíbrio atual, que não permitia ao sujeito satisfazer alguma necessidade. Essa insuficiência acabou gerando o conflito que veio proporcionar essa nova equilibração, que, apesar de momentânea, é melhor que a forma precedente, podendo-se falar então em "reequilibração majorante".

A razão dos desequilíbrios ou das contradições deve ser procurada no campo psicológico, social ou histórico e não como inerente às estruturas operatórias. Nota-se ainda que as ocasiões históricas ou psicogénéticas de conflitos são observadas com maior frequência nos estágios iniciais do desenvolvimento; já a sua superação apresenta-se com maior dificuldade, porque ela não deve ser buscada nos tipos de problemas experienciados pelos sujeitos, ou seja, no conteúdo das soluções a encontrar, que, nestes níveis, ainda são bastante elementares, mas no próprio raciocínio envolvido ou nas estratégias utilizadas.

Para Piaget, a resposta à frequência maior dos desequilíbrios iniciais está no papel atribuído às negações. A contradição ou o desequilíbrio, gerado notadamente nos estágios iniciais do desenvolvimento, deve-se ao fato de que o sujeito ainda não é capaz de diferenciar o que é do que não é, sendo esta a fonte dos desequilíbrios que deverão ser superados durante o processo de conhecimento. É esta superação que permitirá o desenvolvimento desse conhecimento.

As negações devem ser construídas pelo sujeito. Esta construção é bem mais lenta e difícil que as afirmações, visto as percepções nos apontarem primeiramente os observáveis positivos ou dados imediatos, ou seja,  $X$  é  $X$ , para somente depois, através das constatações e do estabelecimento de relações, se construírem as negações, ou seja,  $X$  não é  $Y$ .

A busca das compensações aos desequilíbrios gerados pela insuficiência do conteúdo disponível, o que deverá desencadear em equilibrações ou reequilibrações melhoradas, deve ser buscada dentro de um processo que envolva regulações.

Toda vez que ocorre um desequilíbrio gerado por uma perturbação qualquer, este tentará caminhar na busca de uma regulação. Uma vez ocorrida a regulação, pode-se dizer que houve uma reação a uma perturbação introduzida, mas não se pode acreditar que toda perturbação levará necessariamente ao caminho da regulação. É importante ressaltar que toda regulação teve como ponto de origem uma perturbação que veio, por sua vez, desequilibrar um estado anterior.

As perturbações, que nada mais são que obstáculos à assimilação, podem ser causadas pela resistência do objeto ou por uma lacuna. As perturbações causadas pela resistência dos objetos dificultam o processo de acomodação e são as causas dos fracassos ou erros; por isso a sua regulação correspondente deverá ser feita por correção (*feedback* negativo). Já nas perturbações oriundas de lacunas, observa-se uma insatisfação das necessidades que não foram geradas por dificuldades com os objetos e que acabam levando a uma insuficiente alimentação do esquema. Uma lacuna só se torna uma perturbação porque há uma ausência de um objeto ou de situações que seriam necessárias à conclusão de uma ação, ou ainda que há carência de um conhecimento que nos permitiria chegar à solução de um problema. Mas convém dizer que nem toda lacuna é perturbadora, só o sendo na medida em que atua sobre um esquema de assimilação já ativado, no qual a regulação propiciará que essa atividade assimiladora possa prosseguir. Quando ocorre uma perturbação por lacuna, a regulação correspondente se dará com o objetivo de manter a ação inicial (*feedback* positivo), podendo, neste caso, ocorrer tanto um crescimento do erro como o sucesso da ação.

Não se poderá falar em regulação de uma perturbação quando ocorrer simplesmente uma repetição da ação sem qualquer mudança, quando o obstáculo levar ao cessar da ação ou quando o sujeito desviar a sua atividade em outra direção. Para que ocorra uma regulação cognitiva, é necessário a intervenção de um regulador que, neste caso, é interno mas não hereditário. Esse regulador diz respeito à conservação da totalidade do sistema, que mantém sua estrutura no decorrer da assimilação, ao invés de ser modificada pelos elementos assimilados, e se enriquece no decorrer desse processo. Mas, se toda reação a uma perturbação não leva necessariamente a uma regulação, o mesmo se pode dizer com relação às regulações e compensações. Ao se introduzir uma perturbação qualquer, esta produz um desequilíbrio que poderá ser regulado novamente. Essa regulação se fará por uma compensação da perturbação. Neste caso, podemos dizer que os *feedbacks* negativos cumprem esta função devido ao seu papel de correção.

As compensações são ações de sentido contrário que tendem a anular ou neutralizar uma perturbação qualquer. Esta compensação poderá ser feita por inversão na tentativa de se anular a perturbação, falando-se neste caso de negações inteiras. Também poderá ser feita por reciprocidade, quando se procura diferenciar o esquema para acomodá-lo ao elemento perturbador neutralizando o efeito da perturbação; fala-se, neste caso, na ocorrência de negações parciais ocorridas internamente ao sistema, agora reestruturado. Como exemplo, pode-se citar o experimento de conservação de quantidade em que o experimentador apresenta duas bolas de massa à criança, a quem caberá constatar a igualdade. Em seguida, o experimentador faz o alongamento de uma das bolas e questiona a criança sobre conservação ou não da quantidade de massa nas duas bolas, agora com formatos diferentes. A criança, na busca da regulação da perturbação introduzida, poderá optar por uma das duas formas de compensação, ou seja, poderá usar argumentos de inversão e então poderá responder que a quantidade se mantém, pois, ao se fazer uma bola novamente com a massa que foi alongada, esta voltará a ser igual à outra. Também poderá se valer de um argumento de reciprocidade pelo qual ela justifica que uma bola é mais longa que a outra mas também é mais fina e que, portanto, continuam sendo iguais.

Da mesma forma, pode-se dizer que existem compensações por *feedbacks* positivos pelos quais a ação inicial é mantida - fugindo a esta compensação, embora momentaneamente - ocorrendo desta maneira uma intensificação do erro. Diz-se que este estado de não compensação é momentâneo porque o erro acaba levando em certo momento a uma contradição por causa da compensação incompleta que acarreta, e neste caso deverá ser superada e ultrapassada. No caso das perturbações geradas por *feedbacks* positivos, a perturbação será compensada com a manutenção da ação inicial, podendo-se dizer que mesmo assim ocorrerão dificuldades que necessitarão de correções. Então, pode-se dizer que os *feedbacks* positivos estão ligados a outros negativos ou seja, ao mesmo tempo em que o sujeito prossegue na busca da solução, também caminha cada vez mais para encontrar a melhor resposta, o que supõe a ocorrência de correções.

Entender o processo que resulta em regulações e compensações é entender o próprio mecanismo da equilibração entre os processos de assimilação e acomodação, e entendê-los é, por sua vez, compreender suas características construtivas e conservadoras.

Ao se falar em regulação, já se fala também em construção, uma vez que em toda ação ela acrescenta retroações ou trajetões em espiral, e mesmo no caso onde a regulação visa apenas à estabilização de uma ação, também já se pode falar em construção, visto que novas relações são estabelecidas. Também, ao ser introduzida uma perturbação qualquer no sistema, este caminhará no sentido de compensá-las e acomodar-se aos elementos perturbadores. Nesse processo de acomodação, que é possível graças às compensações, houve a introdução de conhecimentos novos retroativos seja no objeto assimilado seja nas próprias ações do sujeito; neste caso houve construções de novas relações. Em todo processo de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação, e neste caso de reequilíbrio do sistema, deve-se pensar o seu próprio processo construtivo.

O estudo das regulações e das suas possíveis compensações nos leva a concluir que a equilibração cognitiva não possui um ponto de parada, a não ser provisoriamente. Neste caso, pode-se falar em sistema aberto, visto que todo conhecimento acaba levantando novos problemas à medida que resolve os precedentes; isto num ciclo interminável, porque uma perturbação pode levar a uma regulação, que, por sua vez, poderá acarretar nova perturbação e assim sucessivamente. A equilibração pode ser vista como uma marcha para um equilíbrio, sendo este considerado sempre como um melhor equilíbrio ou uma equilibração majorante. Tem, portanto, um caráter de ultrapassagem e, ao mesmo tempo, de estabilização.

Essa equilibração majorante pode-se referir a um alargamento de campo do sistema em sua extensão, à medida que os elementos perturbadores possam ser integrados ao esquema que não podia acomodá-los. Este alargamento também pode ocorrer por extensão da compreensão, e

os elementos que não eram assimiláveis passam a constituir um novo subesquema do esquema inicial, que passa a operar com aquela nova perturbação.

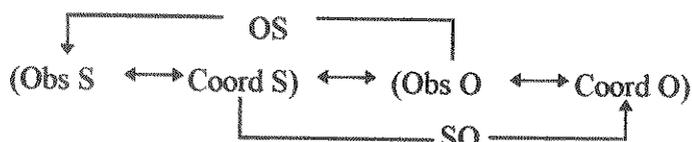
Para concluir, pode-se dizer que na equilibração cognitiva torna-se impossível distinguir, nessas equilibrações majorantes, o que se origina de compensações e o que resulta de construções, sendo estes aspectos do desenvolvimento complementares e solidários, visto que toda equilibração majorante acarreta a necessidade de novas construções e estas, por sua vez, solicitam compensações.

Os dados anteriores tentam nos explicar como se dá o processo da equilibração, mas resta-nos examinar como ocorrem concretamente as interações entre os sujeitos e os objetos, que levarão à equilibração entre os observáveis e as coordenações.

Para compreender como ocorre esta interação, é necessário definir o que são observáveis e coordenações. O observável é aquilo que se pode constatar imediatamente nos fatos, ou aquilo que o sujeito crê constatar. Pode-se ainda distinguir os observáveis constatados das ações do sujeito e os observáveis registrados nos objetos.

As coordenações se caracterizam por inferências que podem ser implícitas ou explícitas, e se tratam de construções de relações novas que ultrapassam os observáveis. Essas coordenações podem ocorrer entre as ações ou operações do sujeito, as coordenações entre os objetos (operações atribuídas aos objetos) e entre as coordenações que recaem sobre os objetos mas que foram introduzidas pelo sujeito.

O modelo de interação que explica a equilibração de um ponto de vista funcional é o seguinte:



Esta expressão pode ser entendida da seguinte forma:

O observável do sujeito depende do que ele retira do objeto, relacionando ação material e processo de interiorização, o que poderá levar ao processo de tomada de consciência (OS). Já as coordenáveis do objeto dependem das coordenáveis do sujeito, no qual intervém um processo de abstração reflexiva (SO), ou dito de outra forma, as relações impostas pelo sujeito se aplicam às relações estabelecidas sobre os objetos; isto é, eu só vejo objetos seriados se eu seriá-los, porque eles por si só não são seriados.

No que diz respeito ao próprio processo de equilibração, pode-se dizer que as novas constatações obtidas pelo sujeito dependerão das novas relações que se estabelecem, nas quais os fatos observáveis no objeto introduzirão modificações nas constatações feitas pelo sujeito, resultando em relações novas feitas pelo mesmo. Estas novas relações se aplicarão às relações com os novos objetos que, por sua vez, resultarão do ponto de vista do sujeito em novos observáveis dos objetos, e assim sucessivamente num ciclo ininterrupto (Obs O  $\Rightarrow$  Obs S  $\Rightarrow$  Coord S  $\Rightarrow$  Coord O  $\Rightarrow$  Obs O  $\Rightarrow$ ...).

Uma vez tendo demonstrado o funcionamento envolvido num processo de equilibração, é necessário voltar ao papel das compensações nesse processo. As compensações têm um papel fundamental na interiorização das negações e na sua construção pelo sujeito. As compensações vão sofrendo profundas mudanças com relação ao seu aspecto funcional, no decorrer das equilibrações majorantes e da evolução das regulações. Essas mudanças resultam de três tipos de condutas possíveis de ocorrer nesse processo de compensação e que demonstram a existência de níveis diferentes de equilibração.

Diante do surgimento de um fato novo, podem-se ou não produzir modificações no sistema, sendo que a ocorrência desta modificação só se dará se o fato novo caracterizar-se como um elemento que poderá ser pouco ou muito perturbador. A reequilibração que se produzirá em função deste desequilíbrio será obtida por condutas de tipo  $\alpha$ , que poderão se dar por uma

modificação de sentido inverso da perturbação (quando esta for fraca), ou poderá negligenciar ou afastar a perturbação percebida quando esta for forte demais. Nas condutas de tipo  $\alpha$ , pode-se dizer que a ocorrência de negações só acontece na ação e não no pensamento, isto é, há negação da própria ação. Essas situações compensadoras de tipo  $\alpha$ , que tentam restabelecer o equilíbrio, acabam resultando em equilíbrios muito instáveis, parcialmente compensadores, uma vez que a perturbação continua a existir.

Um segundo tipo de conduta, denominada de  $\beta$ , poderá se estabelecer diante de uma perturbação. Esta conduta integrará o elemento perturbador, ou seja, o sujeito encara a perturbação e ocorre a compensação. Neste caso, a compensação não se dará por anulação ou rejeição do elemento novo mas por modificação do sistema, no qual o novo objeto assimilável, não podendo se enquadrar entre as classes de objetos disponíveis, levará o sujeito a criar uma nova classificação em que este objeto possa ser integrado. Neste caso, há um aumento do sistema em extensão devido à criação de um novo subsistema. Essa modificação, tal como nas condutas de tipo  $\alpha$ , tem por objetivo conservar o sistema antigo sem modificá-lo. Neste caso, diz-se que o sujeito foi capaz de antecipar, mas só parcialmente, a perturbação. Essa reorganização é que permitirá que ocorram compensações, que, neste caso, serão essencialmente conceituais mas ainda parciais pois implicam um deslocamento do equilíbrio e não sua compensação exata.

O terceiro tipo de conduta, que é classificado como conduta de tipo superior  $\gamma$ , encontrada em todas as situações lógico-matemáticas e em certas explicações causais, consiste em antecipar as variações possíveis, as quais perdem sua característica de perturbação, uma vez que esta pode ser prevista antecipadamente e, conseqüentemente, anulá-la. Mesmo assim, pode transformar o sistema. Essas transformações também comportam compensações mas não nos sentidos anteriores e sim por uma integração entre a inversão e a reciprocidade, falando-se neste caso em equilíbrio móvel e estável.

Utilizando ainda o exemplo de conservação de massa, podemos identificar esses três tipos

de conduta pelas argumentações dos sujeitos; ao justificarem a desigualdade de quantidade quando uma das bolas é transformada, apresentam condutas de tipo  $\alpha$ , pois acabam compensando a perturbação ao admitirem que as quantidades mudaram porque as massas apresentam formatos diferentes. Mas essa aparente solução do problema, mais cedo ou mais tarde, acabará por se tornar insatisfatória, porque o sujeito se vê diante do fato de que nada foi acrescentado ou tirado das massas. Essa contradição o levará a admitir que as quantidades não se modificaram com a mudança de formato das bolas de massa mas, num primeiro momento, essa compensação só ocorrerá parcialmente, uma vez que o sujeito só é capaz de justificar a igualdade utilizando-se de um argumento ou de inversão ou de reciprocidade, sem que os dois apareçam juntos numa mesma prova, o que demonstraria sua integração num só sistema, caracterizando-se como condutas do tipo  $\beta$ . O passo seguinte será a integração entre essas duas compensações, quando a criança justifica suas respostas alternando-as numa mesma prova, ora entre os argumentos de compensação por inversão, ora por reciprocidade.

## **2.2. As reequilibrações e seu funcionamento interno**

O mecanismo de equilíbrio adotado pela epistemologia construtivista para explicar o processo de desenvolvimento não é nem um mecanismo hereditário nem fruto de aprendizagens mais complexas. Na tentativa de explicar o seu papel na ocorrência de um conhecimento novo, Piaget partiu para o estudo da produção de novidades ou, como ele chamou, da formação dos “possíveis”, e tentou demonstrar o mecanismo das reequilibrações em seu funcionamento interno.

Piaget ressalta que para que o indivíduo possa se utilizar de uma idéia ou de uma ação qualquer na solução de um problema ou de uma situação, antes de mais nada, é necessário que essa idéia ou essa ação possa existir para o sujeito como uma entre outras possibilidades válidas. Isso não ocorre de início nas crianças de 4 ou 5 anos. Pelos experimentos realizados por Piaget (1985), pode-se constatar que a atuação infantil neste momento é ainda muito restrita, ou seja, o

sujeito consegue admitir poucas variações na solução de um problema, não se verificando isto devido a uma dificuldade de manipulação dos materiais apresentados ou dos problemas propostos, que eram muito simples, mas às limitações que os próprios sujeitos se impunham.

Pode-se constatar ainda que a liberação dessas imposições, e com isso a admissão de novas soluções na resolução do problema, cresce durante o desenvolvimento, o que vem demonstrar que há construção desses possíveis pelo sujeito, que é capaz de realizá-los devido ao processo de interação que se trava entre ele e as propriedades do objeto. São as atividades exercidas pelo sujeito sobre os objetos que possibilitam as soluções se tornarem cada vez mais ricas e numerosas.

Os esquemas de procedimentos responsáveis pelo surgimento de novos possíveis encontram-se em mobilidade contínua, orientam-se sempre para um fim e encontram-se sempre ligados a um contexto, sendo neste caso temporal, mudando de acordo com os conteúdos. Neste caso, pode-se dizer que os esquemas de procedimento são relativos ao sujeito psicológico ou ao sujeito individual, que se encontra regido por outros sistemas, como o volitivo, o emocional, e que, mesmo sendo um sujeito epistêmico, não é apenas regido pelo conhecimento. As necessidades são apontadas então como característica desse sujeito individual e das lacunas que este vivencia de forma momentânea no decorrer de suas experiências.

Mas o indivíduo não se encontra somente de posse dos esquemas de procedimentos, que não precisam necessariamente se conservar. Temos ainda os esquemas presentativos que se conservam sempre e são *atemporais*, com independência completa para sua existência de conteúdos específicos. Pode-se dizer que o ato de pegar é sempre o mesmo, o esquema está sempre presente e da mesma forma. O esquema, neste caso, refere-se ao sujeito epistêmico. Já o ato de pegar algo quente faz com que o indivíduo interponha meios diferentes para atingir um fim, falando-se então em um esquema de procedimento, onde o contexto atual faz o sujeito agir de um jeito ou de outro, recaindo as observações sobre o sujeito psicológico. A forma encontrada para

solucionar o problema, e que irá muito além dos seus esquemas presentativos disponíveis, deverá ser analisada levando-se em conta os demais sistemas pelos quais o sujeito poderá estar sendo influenciado.

A síntese desses dois esquemas se constituirá, segundo Piaget, nos esquemas operatórios, pois da mesma forma que uma operação qualquer, no ato de sua realização, é temporal e momentânea - portanto é um procedimento - devido às leis de composição que é capaz de alcançar, também demonstra o seu caráter *atemporal*, característica esta de um esquema presentativo superior.

Dentro deste quadro teórico exposto, cumpre ainda destacar que o possível, do ponto de vista de seu funcionamento geral, pode originar-se mediante um processo de ensaios e erros, chamando-se neste caso de um possível hipotético. Pode ainda originar-se de uma seleção de resultados obtidos ou de esquemas presentativos já organizados, por meio de variações intrínsecas ou mesmo por meio de realizações incompletas tendo em vista não estarem disponíveis ao sujeito os procedimentos adequados à solução do problema. Do ponto de vista de seus níveis evolutivos, podem-se identificar os possíveis analógicos, os co-possíveis concretos que ocorrem em número limitado e são atualizados um após o outro, o co-possível abstrato em número bem maior, nos quais as ocorrências de novos possíveis se constituem apenas em alguns dos exemplos dentre uma variedade muito maior concebível, e finalmente o co-possível qualquer, que se apresenta ilimitado em sua extensão.

### **2.3. O papel das lacunas no processo de criação**

No estudo realizado por Piaget (1985) sobre a produção das novidades, fica evidenciado o papel desempenhado pelas lacunas nesse processo de criação. As lacunas nada mais são que espaços a serem preenchidos dentro do sistema cognitivo; isto porque no ser humano o sistema

cognitivo é considerado um sistema aberto, onde muitos espaços necessitam ser preenchidos, tais como os relacionados aos órgãos dos sentidos e os reflexos de sucção e preensão.

As relações necessárias entre dois ou mais objetos, relações estas que caracterizam a fonte de todo conhecimento, não se encontram todas prontas desde o início e neste caso fala-se em sistema aberto, pois as relações precisam ser construídas a fim de que se preencham as lacunas existentes neste sistema cognitivo. Os elementos disponíveis ao nascimento e que permitirão ao sujeito ir em busca desse elemento que falta são os órgãos do sentido e os reflexos de sucção e preensão.

Nesse processo de busca de um elemento externo que permita completar o espaço vazio, deve-se apontar para o fato de que, ao se introduzir um elemento novo na tentativa de fechar no sistema ou as lacunas, acaba-se gerando novas, uma vez que nem sempre aquele elemento novo será responsável pelo fechamento; ao mesmo tempo, tendo sido introduzido ao sistema, acaba por gerar a necessidade de novas relações com novos elementos externos, onde uns poderão cumprir a finalidade de fechar alguns espaços mas outros estarão abrindo novos.

Para Piaget, o processo que explicará o preenchimento dessas lacunas é o da própria criação das novidades, ou a criatividade. O mecanismo responsável pelo surgimento das novidades é o de analogias, no qual o elemento exterior a ser primeiramente assimilado pelo organismo é o que se apresenta como o mais semelhante possível ou o que contém pequenas diferenças com relação ao conhecimento disponível pelo sujeito. Esse procedimento de criação por analogias é conservador, pois procura sempre dar continuidade ao conhecimento anterior. Neste caso, todo conhecimento só é incorporado se existem esquemas assimiladores que permitam ao indivíduo dar significação àqueles novos objetos, que quanto mais semelhantes forem maiores possibilidades haverá de serem assimilados pelo sujeito. Como esse procedimento é altamente conservador, ele acaba possibilitando a entrada de qualquer conteúdo, desde que se

respeite o princípio de semelhança, pois todo objeto ou conteúdo sempre apresenta um ou outro aspecto de semelhança com outros elementos.

Piaget aponta para o fato de que as dificuldades encontradas pelos sujeitos no preenchimento das lacunas, quando na presença de um problema qualquer colocado a ele, tais como “corte este quadrado em apenas dois pedaços ou coloque essas casas de forma que cada criança possa andar o mesmo tanto para chegar até aquela árvore”, são devidas a um processo de indiferenciação inicial vivenciada pelo sujeito entre o que se apresenta como um dado real, as possibilidades de realização sobre este e o que se tornará de fato necessário a essa realização.

Fala-se neste caso de uma indiferenciação na qual o real, o possível e o necessário bloqueiam-se mutuamente, pois o real, apresentando-se como pseudonecessário, impede as atividades do sujeito, o que daria origem ao possível e ao necessário, mas ao mesmo tempo o próprio real acaba sendo bloqueado uma vez que os elementos conhecidos ou ainda desconhecidos dele só poderão ser conhecidos se puderem ser assimilados e interpretados pelo sujeito. Assim sendo, o real se torna limitado quanto às possibilidades de atuação sobre este e ao mesmo tempo torna-se muito enriquecido quanto ao seu aspecto necessário, que se apresenta como a única possibilidade de ocorrência. Nota-se com isso que as três modalidades são influenciadas e alteradas em função das outras duas. É da síntese entre o possível e o necessário que se originarão as operações.

O real, apresentando-se ao sujeito não apenas como é mas como deve ser necessariamente, acabará por limitar ou mesmo excluir a possibilidade do sujeito de introduzir ou perceber novas variações.

Observa-se, neste caso, como no estudo realizado por Martinelli (1992), que muitas crianças constroem seus arranjos de casas somente de forma retilínea e frontal a uma árvore. A essa atitude demonstrada pelas crianças, Piaget deu o nome de pseudonecessidades ou pseudo-impossibilidades, tendo em vista serem estas imposições feitas pelos próprios sujeitos, sem que

estas tenham nenhum fundamento no processo real. A ocorrência das pseudonecessidades é mais intensa quanto mais jovens forem os sujeitos, sendo que sua tendência é ir diminuindo com o tempo.

Se o real se apresenta ao sujeito como pseudonecessário, será preciso então superar essa perturbação, quebrando essa resistência do real que os sujeitos se impuseram, para que novos possíveis ou novas soluções possam ser admitidos. Essa superação ocorrerá passo a passo. Ao vencer um obstáculo, o sujeito, por inferência, passa a aceitar o fato de que, se uma variação foi possível, outras também o são, dando-se neste caso início ao processo de criação, que tende a começar por variações as mais parecidas possíveis, o que Piaget denominou de possíveis analógicos, ou as de sentido contrário.

O processo de criação procede das superações ocorridas sobre a resistência do real e ao mesmo tempo das lacunas que são geradas quando novas variações passam a ser admitidas.

O sujeito é capaz então de admitir que casas podem ser arrumadas não somente num arranjo retilíneo, mas também ao redor de uma árvore, formando um quadrado, um triângulo, um círculo ou outra forma qualquer, o que neste caso vem demonstrar que ocorreu uma quebra da resistência desse real, podendo ainda prevalecer a perturbação tendo em vista que o objetivo de se chegar a uma distância igual entre as casas e a árvore ainda não foi atingido, existindo neste caso uma carência de conhecimentos que não o permite chegar a soluções corretas.

Ao falar nas vitórias obtidas sobre o real e mesmo na ocorrência de lacunas geradas dessas vitórias, deve-se sempre ter em mente que esse processo só é possível de ocorrer devido ao processo de equilibração ocorrido em suas formas mais gerais. Os possíveis atuam diretamente sobre o processo das reequilibrações, deixando, neste caso, transparecer os poderes do sujeito que são criados constantemente em decorrência das resistências do real e das lacunas geradas.

Cada novo possível é ao mesmo tempo uma construção e uma abertura. É construtivo porque sempre introduz uma novidade, mas ao introduzir esta novidade acaba por deixar uma nova lacuna a preencher.

As possibilidades ou os poderes de variação do sujeito acabam gerando os mais variados procedimentos e com isso novas soluções ou novos possíveis são criados. Esses poderes só podem ser compreendidos dentro do quadro geral da equilibração e essencialmente através do papel da acomodação. O esquema de assimilação, ou esquema presentativo, tende a se alimentar constantemente, gerando a acomodação constante a novas situações, ou seja, o sujeito ao se deparar com uma situação-problema, tentará solucioná-la usando os seus esquemas presentativos disponíveis, que, nem sempre suficientes, necessitarão ser acomodados a novas situações. Essa acomodação ocorrida é demonstrada pelas transformações daquela ação, demonstrando-se com isso os novos poderes adquiridos pelo sujeito.

Os possíveis nada mais são do que a manifestação dessa atividade acomodatória que caminha cada vez mais na busca de novas possibilidades, sendo que esta atividade está diretamente ligada à flexibilidade e solidez dos esquemas e da capacidade de superação da resistência do real.

No estudo dos esquemas de procedimentos, fica possível entender o processo de criação de novidades, apontando para o aspecto da auto-regulação como foi falado acima, e com isso compreender o enriquecimento de uma estrutura e não a criação de uma nova, mas também compreender que a criação dos possíveis permanece subordinada a leis mais gerais da equilibração, responsável por todo processo de desenvolvimento mental, uma vez que as novas reequilibrações ocorridas nesse processo de diferenciação deverão ser integradas no sistema total.

## CAPÍTULO 3

### A APRENDIZAGEM NA TEORIA CONSTRUTIVISTA: FORMA OU CONTEÚDO?

#### 3.1. A compreensão de desenvolvimento e aprendizagem na teoria de Piaget

Para se pensar na problemática da aprendizagem, em uma teoria que pretende abordar o problema do desenvolvimento geral e os elementos nele envolvidos, apresenta-se como oportuna uma distinção entre esses dois processos, tendo em vista que Piaget assim os vê.

Abordar o desenvolvimento e a aprendizagem é para Piaget problema de natureza distinta, uma vez que, segundo o autor, esses fenômenos não são idênticos e sobre eles incide uma série de fatores diferentes.

Para ele o desenvolvimento é visto um processo espontâneo que está ligado a todo processo de embriogênese. Assim entendido, o desenvolvimento está ligado a elementos do próprio corpo, do sistema nervoso e das funções mentais. Pode-se então retirar a posição de Piaget quanto a este processo:

*“No caso do desenvolvimento da criança, a embriogênese termina somente na maioridade. É um processo de desenvolvimento total que necessita ser recolocado no seu contexto geral biológico e psicológico. Em outras palavras, desenvolvimento é um processo que se refere à totalidade das estruturas de conhecimento”. (Piaget, 1964: 176)*

Percebe-se, portanto, que, ao se referir ao desenvolvimento, Piaget o entende como um processo mais amplo e geral, pois engloba uma variedade de processos que permitem ao organismo funcionar de forma integrada e total.

Como então entender o fenômeno da aprendizagem dentro deste contexto mais geral? Seria ela uma desencadeadora desse processo total? Como, na verdade, a aprendizagem pode ser definida? Reduz-se ela a uma constatação empírica?

Essas e outras questões causaram e causam até hoje inquietações das mais diferentes naturezas entre teóricos de toda parte e principalmente entre educadores que se defrontam com essa problemática no seu dia-a-dia.

A resposta a estas questões e a compreensão dos processos envolvidos na aprendizagem diferem em sua essência e as teorias psicológicas que procuram entender esse fenômeno apresentam as mais variadas soluções e interpretações.

A abordagem que nos interessa explorar nesse estudo é exatamente a da epistemologia genética e, nesse sentido, procuraremos abordá-la e discuti-la em sua profundidade.

Podemos situar os anos de 50 e 60 como os mais fecundos na discussão dessa questão. Nesse período, foi constituído um centro que procurou se dedicar ao estudo sistemático e pormenorizado do problema da “aprendizagem”. Esse centro, mundialmente conhecido como “Centro de Epistemologia Genética”, teve neste momento a participação de vários teóricos de diferentes áreas e com diferentes posições sobre o assunto, discutindo e pesquisando o processo de aprendizagem. Sob a coordenação geral de Jean Piaget, as discussões puderam ser desenvolvidas.

O questionamento geral nesta ocasião, que norteou todos os trabalhos, pode ser colocado da seguinte forma: É possível se adquirirem as estruturas lógicas mediante um processo específico de aprendizagem? Qual é o significado e a abrangência dessa experiência?

Essa questão profundamente discutida a partir dos estudos realizados especialmente por Morf (1959), Smedslund (1961), Wohlwill (1962) e Gréco (1974), que serão abordados mais adiante, permitiu que se retirasse uma posição geral que refletisse o conjunto de todos esses estudos. A posição retirada foi a de que a aprendizagem comporta uma lógica e esta é necessária a

toda aquisição que possa decorrer da experiência. Essa aquisição pode em parte ser devida às aprendizagens ocorridas nos níveis anteriores mas esta não responde pela totalidade do processo, necessitando, portanto, ser explicada pelos processos de equilíbrio.

Se para Piaget é o desenvolvimento das estruturas que permite ao sujeito conhecer e, em grande parte, esse conhecer só é possível mediante processos de equilíbrio, podemos retirar uma posição mais clara sobre como Piaget entende a aprendizagem.

Para ele, a aprendizagem pode ser vista como oposta ao desenvolvimento, por não se tratar mais de um processo espontâneo e sim provocado, seja por um professor, seja por um experimentador ou por uma situação externa que dirá respeito a uma situação particular, específica. Difere-se neste caso completamente do desenvolvimento, que não se refere à formação de conceitos específicos e sim à formação de estruturas gerais que permitam ao indivíduo interpretar uma série de conceitos específicos. Portanto, para Piaget só o desenvolvimento é capaz de explicar a aprendizagem, ou seja:

*“O desenvolvimento é o processo essencial e cada elemento de aprendizagem ocorre como uma função do desenvolvimento total”. (1964: 176)*

Essa posição de Piaget nos coloca diante de uma interpretação pela qual o conhecimento não pode ser entendido como uma cópia da realidade, ou seja, o conhecimento não faz parte apenas de um conhecimento físico e as informações são retiradas dos próprios objetos, pois fazem parte dele, mas todo conhecimento envolve uma ação do sujeito sobre o objeto a ser conhecido.

Conhecer passa a ser definido como:

*“modificar, transformar o objeto, compreender o processo de sua transformação e como consequência compreender o caminho pelo qual o objeto é construído”. (1964: 176)*

Portanto, ao se distinguir a experiência como um dos elementos do desenvolvimento, estando aí incluídas a física e a lógico-matemática, Piaget vem enfatizar que mesmo a experiência física, que permite extrair dela uma série de informações que façam parte dos objetos, necessita ser interpretada pelos sujeitos, o que necessariamente envolve um conhecimento lógico ou operatório.

Se Piaget entende o conhecimento como um processo no qual o mundo externo é reinterpretado pelo sujeito, e por ele transformado e modificado pelo mesmo na tentativa de melhor compreendê-lo, o conhecimento visto pelas teorias da aprendizagem como cópias do real cai necessariamente por terra diante de tal interpretação.

Se as teorias da aprendizagem vêm discutindo e enfatizando que a aprendizagem deve ser vista como uma cópia de uma realidade pronta e acabada, e que o conhecimento adquirido nada mais é que um modelo fiel deste real, o que temos nós a fazer?

As pesquisas (Smedslund, 1961, Gréco, 1974 e outros) têm demonstrado que isso não é de todo verdadeiro e que o processo parece não ser tão simples como se pretendeu supô-lo. Ao mesmo tempo também tem se discutido se a aprendizagem não pode se tornar um instrumento valioso no processo de desenvolvimento. Mas como seria esta contribuição? Piaget afirma que todo estímulo só se constitui de fato em um estímulo ao indivíduo na medida em que este passa a ser significativo e que esta significação só pode ser dada quando existem estruturas de conhecimento que permitam ao sujeito assimilar aquele estímulo. Portanto, se o desenvolvimento em seu estágio atual construiu tais estruturas, o sujeito é capaz de interpretar aquele novo estímulo, tornando-o significativo para si.

Com isso se quer dizer que devemos sentar e esperar que o desenvolvimento ocorra? A aprendizagem então em nada poderia interferir?

Para entendermos essa questão devemos apontar para a distinção entre dois tipos de aprendizagem, tal como entendidas por Piaget. A aprendizagem no sentido restrito (*stricto sensu*) e a aprendizagem em seu sentido mais amplo (*lato sensu*).

No sentido restrito, a aprendizagem ocorre como resultado da experiência, podendo esta ser do tipo físico ou lógico-matemático ou dos dois tipos ao mesmo tempo. No entanto, a aprendizagem do tipo lógico-matemático envolve nos seus primórdios, aquisições que não são devidas unicamente à experiência mas que dizem respeito a uma organização que dará lugar a novos conhecimentos. Essas aquisições dependem não somente de constatações empíricas mas também de processos de equilibração. Essas aprendizagens, por combinarem com processos de aprendizagens físicas mas excederem a ela, serão chamadas de aprendizagens no sentido amplo, porque englobam as aprendizagens restritas e os processos de equilibração. No primeiro caso, pode-se dizer que o sujeito buscou êxito em uma ação ou operação e, no segundo, que procurou descobrir a lei geral que possa ser usada para interpretar o fenômeno.

Com essas definições, podemos voltar à nossa questão: Pode a aprendizagem favorecer o desenvolvimento?

Podemos responder negativamente a esta pergunta se estamos nos referindo a um tipo de aprendizagem que enfatize somente a aprendizagem de conteúdos específicos, nas quais as relações já são dadas prontas ao sujeito. Também podemos dizer que sim à medida que as aprendizagens, às quais o sujeito é submetido, exigem por parte deste uma elaboração, ou seja, uma construção de leis que possam dar explicação àquele problema e que permitam uma generalidade suficiente, capaz de se aplicar a qualquer conteúdo. Portanto, neste caso fala-se em aprendizagem de formas e não simplesmente de conteúdos específicos.

Uma aprendizagem assim concebida só pode ser eficiente se ela atuar sobre os mecanismos auto-reguladores do sujeito, isto é, provocar um desequilíbrio de tal maneira que seja

desencadeado um processo auto-regulador em busca de um estado de equilíbrio melhor estruturado que o anterior. Piaget fala em uma “equilibração majorante”.

Pode-se dizer então que, para Piaget, o processo envolvido, tanto no desenvolvimento como na aprendizagem, é assimilação e não associação, cabendo ao sujeito integrar as novas informações à estruturas já construídas. Neste sentido, o sujeito é colocado como um ser ativo que irá interpretar essas novas informações e não simplesmente recebê-las de forma passiva.

Uma vez mais nos reportamos ao autor para afirmar que:

*“Aprendizagem só é possível quando há uma assimilação ativa. É esta atividade da parte do sujeito que me parece subestimada no esquema estímulo-resposta. A apresentação que me proponho enfatiza a idéia de auto-regulação e assimilação. Toda a ênfase é colocada na atividade do sujeito e penso que sem esta atividade não há didática ou pedagogia que transforme significativamente o sujeito”. (1964: 185)*

Assim, a aprendizagem como favorecedora do desenvolvimento só pode ser vista como aquela que desempenha um papel de exercício das funções auto-reguladoras. Isso só ocorre quando o sujeito se encontra em conflito com suas concepções. A aprendizagem deve, neste caso, ser favorecedora de conflitos cognitivos.

### **3.2. O papel do conflito cognitivo nos processos de aprendizagem**

Como podemos explicar o que é o conflito cognitivo dentro desse processo geral de auto-regulação? Dentro do modelo teórico usado por Piaget, para explicar o funcionamento psíquico, a que corresponde o conflito?

Nossa tentativa será mostrar como o conflito se insere nesse quadro geral do modelo explicativo de Piaget. Gostaríamos ainda de clarear o que se tem entendido por conflito cognitivo, e para isso nos reportamos a Sisto, que diz:

*“O conflito cognitivo consiste em colocar o sujeito frente a uma situação que não se encaixa (aspecto negativo) em uma afirmação sua anterior (aspecto positivo)...., impossibilitando a generalização da explicação pretendida”. (Sisto, 1992: 6-7)*

Buscando na teoria as justificativas para se utilizar o conflito cognitivo como um meio de promover o desenvolvimento, poderíamos dizer que este tem procurado cumprir o papel de um elemento perturbador, a fim de que o sujeito possa talvez buscar uma regulação dessa perturbação. Sabemos, no entanto, que nem toda perturbação é capaz de desencadear uma compensação. Falaremos sobre isso mais adiante.

De acordo ainda com Posner, Strike, Hewson e Gertzog (1982), a fase de conflito, de insatisfação de conceitos existentes é central para os processos de mudança conceitual. Ainda segundo estes autores, é somente neste estágio que os sujeitos compreendem que é necessário substituir ou reorganizar seus conceitos centrais, uma vez que eles são inadequados (e acrescentaríamos, ou insuficientes) para permitir ao sujeito compreender novos fenômenos com êxito.

Como elemento perturbador, o conflito poderia estar atuando como uma das duas formas de perturbações apontadas por Piaget, ou seja, a perturbação que visa a uma correção do erro cometido e que pode ter sido provocada pelas resistências causadas pelos objetos, mas também poderia estar atuando com o objetivo de preencher lacunas surgidas pela insuficiência de um conhecimento disponível.

Os estudos de aprendizagem realizados com a utilização do conflito cognitivo têm procurado trabalhar com a elaboração de conhecimentos não disponíveis pelo sujeito, visando seu aparecimento. Neste caso, o conflito tem sido utilizado como elemento perturbador visando à correção de um erro. Pode-se então dizer que a ênfase tem sido o trabalho com os aspectos negativos, ou seja, a construção das negações.

Como o próprio Piaget afirma em diversos momentos de sua obra, a grande razão dos desequilíbrios reside exatamente no fato de que o sujeito tem muita dificuldade de construir as negações, isto é, a tendência predominante é centrar-se sobre os aspectos positivos dos objetos que são facilitados pela percepção. Os aspectos negativos só são construídos de forma muito lenta e com muita dificuldade. O conflito cognitivo procura centrar-se exatamente sobre a constituição desses aspectos negativos, permitindo ao sujeito chegar a um nível de generalização muito maior do que o já atingido. Procura-se permitir ao sujeito buscar relações que possam cada vez mais serem generalizadas.

Ao se introduzir um elemento não considerado pelo sujeito na interpretação de um fenômeno, espera-se que este vá eliminando cada vez mais as imperfeições de seu raciocínio, uma vez que este elemento deverá ser integrado aos precedentes para que uma nova solução seja apontada. Neste sentido, West e Pines (1984) têm acentuado a existência de três estágios nesse processo de mudança conceitual: crença, desequilíbrio e finalmente uma reformulação.

É importante ressaltar ainda, como já apontado anteriormente, que nem toda perturbação permite o desencadeamento de uma compensação, tendo em vista que a perturbação poderá ser mais ou menos perturbadora, e, neste caso, levar a uma compensação ou não. Portanto, a perturbação mais frutífera é aquela que permite ao sujeito integrá-la ao seu sistema, tendo em vista a sua modificação.

Neste caso, pode-se dizer que existem algumas perturbações que não irão se constituir como tal ou porque foi fraca demais e, portanto, não desequilibradora, ou foi forte demais e não permitiu ao sujeito superá-la, fazendo com que o sujeito simplesmente não a leve em consideração. Podemos, no entanto, oferecer elementos que sejam de fato perturbadores ao sujeito e, neste caso, dois caminhos poderão ser seguidos: ou o elemento é integrado ao sistema visando à anulação da perturbação, ocorrendo um aumento do sistema em extensão com a criação de uma nova categoria que permita abarcar a perturbação, mas sem que se perceba uma modificação do

sistema; ou ocorre uma antecipação dessa perturbação no sentido de compensá-la por um mecanismo de inversão e reciprocidades, fazendo com que o sistema permaneça aberto e capaz de transformar-se, sem, contudo, perder sua estabilidade.

Nas conclusões gerais apresentadas no “Centro de Epistemologia Genética”, destacou-se a importância do mecanismo de equilíbrio na constituição das estruturas, não podendo a aprendizagem ser interpretada somente como um processo de associações mas fundamentalmente como um processo de assimilações reflexivas. Nesse processo de equilíbrio, deve-se ressaltar a importância dos desequilíbrios ou das perturbações; para isso, as pesquisas têm apontado para o conflito cognitivo como um agente eficaz na instalação dessas perturbações.

Podemos dizer então que, ao se propor o conflito, pretende-se trabalhar a aprendizagem no seu sentido mais amplo.

### **3.3. Os estudos de aprendizagem**

A aprendizagem começou a ganhar terreno e a dominar as preocupações dos pesquisadores na década de 60, quando encontramos um grande volume de pesquisas abordando este assunto, que continuam a ter ênfase nos anos 70, vindo a declinar nas décadas seguintes sem, no entanto, deixar de existirem pesquisas nessa área.

Com a maior divulgação das idéias de Piaget, a questão da aprendizagem, seu aceleramento e as condições de sua ocorrência começaram a instigar os pesquisadores da época. Com o intuito de aprofundar essa questão, foi criado em Genebra (1955) um centro de estudos epistemológicos que coordenou uma série de trabalhos de aprendizagem realizados durante os anos de 1957-58, reunindo pesquisadores de diferentes lugares e diferentes posições teóricas. Os trabalhos realizados por Smedslund (1961), Gréco (1974), Wohlwill e Lowe (1962), Morf (1959) e outros tornaram-se mundialmente conhecidos e, ao final desses dois anos de trabalho,

permitiram a elaboração de um relatório final. As conclusões gerais foram que a aprendizagem que se utiliza simplesmente de abstrações empíricas só favorece a aprendizagem de certos conteúdos físicos, insuficientes para explicarem a formação das estruturas operatórias. Assim, pode-se dizer que é possível a ocorrência de uma certa aprendizagem das estruturas lógicas, mas pouco elaborada quando é obtida em decorrência de uma leitura empírica dos resultados.

Em contraposição, nota-se uma eficácia maior desse processo de aprendizagem quando se privilegia um exercício operatório ou se recorre a uma operação anterior já total ou parcialmente adquirida e que possui relações com a nova operação. Chegou-se finalmente à conclusão de que essas aprendizagens operatórias envolvem coordenações novas, por diferenciação de coordenações anteriores ( Piaget, 1974, p 25-6).

A iniciativa inicialmente conduzida por esse Centro acabou gerando uma preocupação generalizada com a questão da aprendizagem e hoje, ao se revisar a literatura, defrontamo-nos com um número considerável de pesquisas nessa área. Estudos de aprendizagem que procuram estudar a aquisição das estruturas operatórias como definidas por Piaget, também se apresentam em número elevado. Esse amplo leque de pesquisas em aprendizagem nos apontou a necessidade de se buscar uma revisão mais específica dentro do tema com o qual pretendemos trabalhar. No entanto, achamos ser conveniente dar uma visão geral do que tem sido feito em termos de aprendizagem no decorrer desses anos.

Dentre as pesquisas que trabalham com aprendizagem em situação experimental, temos verificado que a grande maioria trabalhou com a aquisição das estruturas lógicas, variando-se, neste caso, os procedimentos adotados como forma de promover o aprendizado. Podemos identificar um grupo de pesquisas em que os procedimentos tratam de processos de modelagem do comportamento que podem ser realizados mediante a apresentação de vídeos, a exposição feita por um adulto à criança, das respostas à questão apresentada, caracterizando-se como um modelo de aprendizagem observacional. Ainda podem-se encontrar trabalhos que se utilizam de

mediadores verbais como forma de obter a mudança dos julgamentos de conservação dados pelo sujeito, chamando a atenção da criança para os aspectos considerados relevantes em uma determinada situação. Dentre essas pesquisas podemos citar os estudos de Sigel (1966); Peters (1970); Waghorn (1970); Sjoberg (1970); Rosenthal e Zimmerman (1972); Kuhn (1972); Zimmerman e Lanaro (1974); Charbonneau e Robert (1977); Robert (1981); Clements (1984); Vitaro (1986); Parsonson (1988), entre outros.

Pudemos identificar ainda um outro grupo de pesquisas, que tem trabalhado a aprendizagem procurando utilizar o recurso de confrontação das respostas dadas pelo sujeito na tentativa de promover um conflito, e para isso tem se utilizado basicamente da constatação empírica, buscando um reforçador externo para manter ou extinguir a crença do sujeito. Neste caso, o reforçador é apenas um elemento a mais introduzido na situação com o intuito de confrontar a resposta do sujeito com a evidência concreta, como a pesagem dos objetos, medição dos comprimentos, retorno do líquido transvasado aos copos inicialmente iguais, ou seja, o sujeito é estimulado a fazer uma constatação empírica para checá-la com sua resposta original. Dentre os trabalhos realizados nesta linha, podemos citar os de Morf (1959); Smedslund (1961); Wohlwill e Lowe (1962); Wallach (1964); Murray (1968); Overbeck (1970); Grèco (1974), entre outros.

Com relação aos dois grupos de pesquisas citados acima, podemos dizer que, em certa medida, eles têm procurado interferir nos mecanismos cognitivos do sujeito com vistas à sua reestruturação. Para isso, procedimentos diferentes e interpretações diversas, sobre os mecanismos responsáveis pelo funcionamento cognitivo têm sido utilizados, o que tem resultado em interpretações diferenciadas dos resultados obtidos.

Como não será nosso intuito fazer confrontação entre as diversas posições teóricas que tratam do assunto e não estudaremos igualmente a aquisição de estruturas operatórias, esta revisão se limitará ao estudo das pesquisas que têm utilizado o conflito como meio de promover o aprendizado.

### 3.3.1 Aprendizagem e conflito cognitivo

Essa revisão abrange um período bastante extenso da literatura (1958-1995) por considerarmos que se apresenta como importante ao leitor conhecer os trabalhos já desenvolvidos, como foram conduzidos e a que direção eles nos apontam, para que se torne mais clara a proposta do estudo que aqui será apresentado.

O conflito cognitivo como recurso para promover a aprendizagem começou a ganhar espaço e ser motivo de novas pesquisas, quando passou a ser visto como um meio capaz de favorecer o exercício operatório.

Dentre as pesquisas estudadas e que usam o conflito, optamos por subdividi-las em dois grupos de acordo com os procedimentos de conflito adotados, sejam eles proporcionados por sujeitos em situação de interação, sejam pelo próprio experimentador.

Na produção internacional, que tem adotado um enfoque piagetiano, encontramos um grupo de pesquisas que tem utilizado a interação entre pares ou tríades de sujeitos como forma de promover o conflito e acelerar o desenvolvimento intelectual dos sujeitos, o que tem sido denominado de conflito sociocognitivo.

Dentre esses estudos, podemos citar o trabalho de Doise e colaboradores (1991), que tratam do papel do conflito e da ação social na aquisição do pensamento operacional. Trabalhou-se na cidade de Genebra com 160 crianças, sendo 87 do sexo masculino e 73 do feminino, com idade média de 6,5 anos. Os sujeitos foram submetidos a tarefas de conservação de número e líquido. Os resultados apontaram para a importância da ação social e do conflito para a aquisição do pensamento operacional.

Botwin e Murray (1975) procuraram estudar a eficácia de uma interação social ativa (conflito social) e uma interação social passiva (situação de modelagem simples). As crianças-53 não conservadores e 25 conservadoras - compuseram três grupos de tratamento, sendo um grupo de interação social composto por duas crianças não conservadoras e três conservadoras; um grupo

de modelagem que observava respostas de conservadores e não conservadores para os problemas de conservação de massa e peso e um grupo controle. Houve diferenças significativas do pré para o pós-teste entre o grupo controle e os grupos de interação social e modelagem. A diferença entre o grupo de modelagem e interação social foi insignificante com respeito aos conservadores e não conservadores para cada tarefa. Ocorreram ganhos significativos nos dois grupos de tratamento com relação ao critério de conservação adotado, explicação apropriada para o julgamento de conservação e a transferência para as provas de conservação de quantidade e número não usadas no treinamento. O autor conclui que os efeitos do conflito social devem ser interpretados com parcimônia.

Johnson e outros (1978) utilizaram o conflito cognitivo para promover a aquisição da conservação. Foi investigada a eficiência de dois procedimentos de produção de conflito: interação com um companheiro e exercício de conflito cognitivo promovido pelo professor. As intervenções procuravam promover o desenvolvimento do pensamento lógico em crianças do quinto grau, como medida para a aquisição da conservação de área. Os resultados desse experimento mostraram que o conflito cognitivo induzido experimentalmente pode estimular o desenvolvimento do pensamento lógico, que a interação de pares é mais benéfica que a instrução individual para estimular o desenvolvimento e que os sujeitos conservadores não regrediram para um nível inferior de pensamento lógico em decorrência das interações com sujeitos não conservadores.

Bearison (1986) faz um estudo denominado "O conflito sociocognitivo e o acréscimo cognitivo em crianças jovens". Ele trabalha com pares de crianças com idades entre 5 e 7 anos na solução de problemas perceptivos espaciais. Sujeitos trabalhando individualmente são submetidos aos mesmos problemas. Os resultados não apontaram para diferenças significativas no desempenho das crianças que trabalharam em dupla e as que trabalharam sozinhas. Foram apontadas várias características críticas na frequência e na qualidade das interações sociais favorecedoras do avanço cognitivo.

Nesta mesma perspectiva encontramos ainda os estudos de Hartup (1970), Murray (1972), Silverman e Stone (1972); Silverman e Geiringer (1973); Vandell (1981); Russell (1982); Ames (1982); Doise (1990), entre outros.

Muitos desses estudos têm apontado para a eficiência da técnica, que tem possibilitado o avanço intelectual dos sujeitos, mas ainda persistem dúvidas quanto à sua maior eficiência com relação ao procedimento de intervenção individualizada, uma vez que resultados divergentes foram apontados pelos estudos de Johnson (1978) e Bearinson (1986). Também tem sido apontado o fato de que a interação entre pares de sujeitos em níveis diferentes de elaboração da noção apresentada não tem influenciado negativamente o desempenho dos sujeitos conservadores. Como é muito reduzido o número de pesquisas que procuram avaliar essa questão, não se pode encarar como definitiva nenhuma dessas tendências apontadas.

O segundo grupo, no qual nos deteremos mais nessa revisão por corresponder ao procedimento adotado no nosso estudo, se refere aos processos de intervenção individualizada.

Smedslund (1961) trabalhou com a aquisição da conservação de substância em dois experimentos nos quais ele utilizava o conflito cognitivo ao invés do reforçamento externo.

No primeiro experimento (1961a), o autor trabalhou com 13 crianças entre 5,6 e 6,6 anos de idade, selecionadas por um pré-teste por não apresentarem conservação de substância e peso. Os sujeitos passaram por três sessões práticas em três dias consecutivos sendo apresentadas situações de simples deformação das bolas de plasticina e adição e subtração de um pedaço de uma das bolas e deformação da outra. Cada sessão foi composta de 12 itens. Após as sessões práticas foi aplicado um pós-teste. Os resultados apontaram para a ocorrência de mudanças individuais na aquisição da conservação com explicações de caráter lógico, que ocorreram na ausência total de reforçamento externo.

O segundo experimento (1961b) procurou verificar a aquisição de substância com o uso do conflito cognitivo sem reforçamento externo, utilizando materiais contínuos e descontínuos.

Através de um pré-teste composto de quatro provas num total de 12 itens, foram constituídos três grupos, sendo dois experimentais e um de controle. O grupo 1 trabalhou com material contínuo em provas de deformação e adição e subtração de material e o grupo 2 trabalhou com material descontínuo nas mesmas provas. O grupo-controle não recebeu nenhum treinamento. Foram dadas no máximo três sessões de treinamento em três dias consecutivos. Todos os grupos passaram por um pós-teste imediatamente após o final das sessões práticas. Os resultados foram estes: a) é possível obter a transição de não conservação para conservação sem uso do reforçamento externo; b) o uso de material descontínuo é mais estimulador para a aquisição da conservação.

Wohlwill e Lowe (1962) trabalharam experimentalmente com várias técnicas com o intuito de desenvolver a conservação de número em 72 crianças com idade média de 5,10 anos. Os autores trabalharam com quatro condições de treinamento: o reforçamento prático, o método da adição e subtração de elementos, a dissociação entre o comprimento e a quantidade de elementos e um grupo controle, em que apenas o comprimento das séries variavam e não o número de elementos. Foram aplicados um pré-teste predominantemente verbal sobre conceitos numéricos, um teste de conservação não verbal, um treinamento composto por 18 questões, sendo aplicadas nove delas em cada dia e um pós-teste nas provas verbal e não verbal de conservação. Os resultados desse experimento apontaram para uma forte tendência da criança em responder com base nas diferenças de comprimento, mesmo quando lhe era permitido fazer uma comparação numérica entre duas coleções. Também se observou que o processo de inferência pode ser operativo no desenvolvimento da conservação de número mas limitado na compreensão do princípio generalizado. Apontou-se ainda para uma separação entre a habilidade para enumerar coleções por meio da contagem e a verdadeira compreensão do conceito de número. Os resultados gerais ainda apontaram para um incremento das respostas de conservação não verbal do pré para o pós-teste, mas não mostraram diferenças significativas entre as condições de treinamento utilizadas.

Mermelstein e colaboradores (1967) também realizaram um estudo sobre os efeitos de várias técnicas de treinamento na aquisição do conceito de conservação de substância. Trabalhou-se com sujeitos do jardim de infância em igual número de meninos e meninas. Os sujeitos foram designados aleatoriamente para comporem quatro grupos experimentais e dois controles. Foram utilizados nos treinamentos o conflito cognitivo, ativação da linguagem, classificação múltipla e instrução verbal de regras. Os sujeitos foram testados individualmente em duas tarefas; em uma, a regra da conservação de substância foi modificada e, na outra, trabalhou-se segundo os padrões piagetianos. Os sujeitos de todos os grupos foram pós-testados com uma semana, dois meses e seis meses após o término do treinamento. As conclusões foram: o conceito de conservação de substância de Piaget não foi provocado pelas técnicas de treinamento empregadas; a linguagem parece interferir na aquisição desse conceito e com o problema da inversão.

Smith (1968) procurou em seu estudo verificar os efeitos de três procedimentos de treinamento sobre a conservação de peso sobre crianças em diferentes estágios do desenvolvimento cognitivo. O autor procurou comparar o método de adição e subtração utilizado por Smedslund com o método das regras de instrução verbal e reforçamento prático. Procurou ainda verificar se a criança conservadora resiste à contra-sugestão. Foram selecionados 120 sujeitos não conservadores e transicionais para a conservação de peso. Formou-se o grupo dos conservadores e o dos transicionais, sendo cada um composto por sessenta crianças. Cada um dos grupos foi subdividido para compor quatro situações de treinamento: adição e subtração, reforçamento prático, instrução verbal de regras e grupo controle. Cada um desses grupos foi composto por 15 crianças. Participaram da atividade de contra-sugestão somente os sujeitos que deram cinco ou mais respostas corretas nos itens em treinamento. Os resultados não apontaram para diferenças significativas entre o desempenho no pós-teste do grupo dos não conservadores treinados em adição e subtração e o grupo controle, não demonstrando nem uma pequena melhora em sua compreensão como decorrência do método utilizado. Também não se observaram diferenças de desempenho no pós-teste entre o grupo que passou pelo reforçamento prático e o

controle. Já o grupo que recebeu instrução verbal de regras apresentou um desempenho significativamente melhor que o do grupo controle. Entre os grupos dos conservadores transicionais também não se verificaram diferenças significativas entre o grupo treinado em adição e subtração e o controle. Em compensação, os grupos que passaram por um reforçamento prático e o que obteve treinamento em instrução verbal apresentaram melhoras significativas quando comparados com o grupo controle. Com relação à fase de contra-sugestão, não foram observadas diferenças entre o julgamento dos sujeitos conservadores informais e os treinados pelo método de reforçamento prático, não sendo os conservadores informais mais resistentes à contra-sugestão que os sujeitos que obtiveram bom desempenho na tarefa de aprendizagem mecânica.

Winer (1968), seguindo a mesma orientação dos estudos acima, trabalhou na tentativa de mostrar a eficácia de dois procedimentos de treinamento, a adição e subtração de elementos de um conjunto e treinamento perceptual, para promover a aquisição da conservação de número. Foram selecionados por meio de um pré-teste somente os sujeitos (42) que deram respostas corretas ao teste de adição e subtração e falharam no teste de conservação. Após essas intervenções, as crianças dos dois grupos de tratamento e do grupo controle foram submetidas a provas de conflito, na tentativa de averiguar, como suposto por Smedslund em seus experimentos sobre conflito, se o aumento nos testes de conservação não foi determinado pelo conflito mas pela série executada pela criança no processo de treinamento. Os resultados indicaram que mais da metade dos sujeitos treinados em adição e subtração respondeu corretamente a todas as provas, que todos os sujeitos, com exceção de um, que passaram pelo treinamento perceptual deram respostas não conservadoras, baseando suas respostas na aparência perceptual. Os resultados da prova de conflito indicaram que os sujeitos, a menos que tivessem sido treinados em adição e subtração, responderam às questões considerando o comprimento da série. Na tarefa de conservação, houve diferenças significativas entre o grupo de adição e subtração e os outros dois. Os resultados ainda indicaram que o treinamento em adição e subtração pode induzir uma resposta de adição e subtração na tarefa de conflito e em extensão limitada na conservação.

Com o intuito de averiguar quais seriam os efeitos de um treinamento em adição e subtração sobre a conservação, Winer (1968) realizou um segundo experimento em que procurou comparar os efeitos desse tipo de treinamento com e sem provas de conflito sobre o teste posterior de conservação. Foram selecionados 28 sujeitos distribuídos aleatoriamente em dois grupos de treinamento: adição e subtração com provas de conflito e treinamento em adição e subtração sem provas de conflito. Os resultados mostraram que o grupo que recebeu treinamento em adição e subtração mais a prova de conflito apresentou desempenho ligeiramente superior ao do outro grupo, o que demonstra que as provas de conflito podem ter contribuído para uma extensão da aquisição de conservação, embora, para o autor, a alta consistência observada nas respostas não parece ter ocorrido como decorrência do conflito cognitivo.

Os resultados gerais desses dois estudos levaram o autor a concluir que a prova de adição e subtração pode induzir os sujeitos a responder a essa manipulação quando ela é feita em contraste com as mudanças de comprimento e também ajudar na aquisição da conservação, e que as provas de conflito podem contribuir minimamente com as aquisições de conservação.

Mermelstein e colaboradores (1969) trabalharam com técnicas para treinamento do número e seus efeitos sobre populações diferentes. Os objetivos do trabalho foram investigar se os programas de treinamento podem efetivamente ensinar o conceito de conservação de substância e se alguns procedimentos mostram-se mais eficazes que outros em populações diferentes. Foram pré-testadas 416 crianças entre 3 e 6 anos de idade de níveis socioeconômicos variados. Foram utilizados quatro procedimentos de treinamento: o método do conflito cognitivo usado por Smedslund, o método de classificação múltipla de Sigel; método de instrução verbal de Beilin e método de ativação da linguagem, de Bruner. Três dias após o final do treinamento, foram administrados os pós-testes. As conclusões dos grupos experimentais e controle apontaram como ineficaz o treinamento em um procedimento isolado para ensinar à criança o conceito de conservação de substância nas duas populações estudadas.

Bulgarella (1971) trabalhou na tentativa de facilitar o desenvolvimento cognitivo de crianças que apresentavam déficits de aprendizagem. Foram feitos cinco experimentos na tentativa de desenvolver procedimentos e materiais que pudessem corrigir o retardo de crianças que demonstravam desempenho insuficiente na área de aritmética. Procedimentos de treinamento estandardizados foram inventados para facilitar o desenvolvimento de operações de conservação, ordenação, classificação e numeração cardinal, como descritas por Piaget em seus estudos sobre a aquisição do número. Os treinamentos incluíram manipulação de objetos, introdução do conflito, programação individual, conhecimento de resultados e treinamento de critérios. Os resultados apontaram para a possibilidade de se acelerar o desenvolvimento cognitivo de crianças retardadas por meio dos procedimentos acima.

Bredderman (1973) procurou investigar os efeitos do reforçamento externo e do conflito cognitivo no desenvolvimento da habilidade para observar variáveis controles, procurando verificar se essa habilidade pode ser adquirida numa idade precoce. Foram selecionados 27 sujeitos que não apresentaram habilidade para considerar diversas variáveis. Foram compostos três grupos com nove sujeitos cada, sendo dois experimentais e um controle. Além da variável peso, foram introduzidas as variáveis espessura, comprimento, composição metálica e posicionamento de barras retangulares, com o intuito de verificar se elas interferiam no desempenho dos sujeitos. Os resultados desse estudo apontaram para o fato de que é possível acelerar o desenvolvimento da habilidade para considerar variáveis controle mediante experiências numerosas de aprendizagem em crianças do quinto e sexto graus. Não houve diferenças relevantes de desempenho dos sujeitos com relação às técnicas de treinamento utilizadas.

Lefebvre e Pinard (1974) interrogaram-se a respeito do porquê de algumas crianças de nível pré-operatório se beneficiarem e outras não quando eram submetidas a aprendizagens desenvolvidas em situações experimentais. Fixaram-se basicamente nos estudos de aprendizagem que se utilizaram da técnica do conflito cognitivo e aventaram a hipótese de que essas diferenças estariam ocorrendo como consequência do nível inicial de sensibilidade dos sujeitos ao conflito

cognitivo. No sentido de testar essa hipótese, elaboraram um estudo de aprendizagem das quantidades líquidas, por crianças de nível pré-operatório. Foram constituídos três grupos, sendo um experimental e dois controle. O grupo experimental e um dos controle foram pré-testados em sete provas de conservação e provas que possibilitassem avaliar o nível de sensibilidade dos sujeitos ao conflito. O segundo grupo-controle foi apenas pré-testado em conservação. Os três grupos passaram por dois pós-testes, sendo o primeiro três dias após o final do processo de intervenção realizado pelo grupo experimental e outro, dois meses após. Os sujeitos do grupo experimental passaram por no máximo quatro sessões de aprendizagem, a primeira destinada aos exercícios denominados de preparatórios e as demais aos exercícios conflituais fundamentados em situações de compensação e de operações de adição e subtração de quantidades de líquido. Os resultados desse estudo apontaram para um melhor rendimento do grupo experimental com relação aos dois grupos-controle, confirmando desta maneira a eficácia dos exercícios conflituais. O rendimento do segundo grupo-controle demonstrou que a simples passagem pelas provas de sensibilidade ao conflito não foram suficientes para provocar a aprendizagem. O nível de desempenho dos sujeitos em cada uma das partes da prova de sensibilidade ao conflito exerceram influência significativa sobre o rendimento dos sujeitos do grupo experimental no primeiro pós-teste, indicando que os sujeitos classificados como fortes em uma ou outra das partes dessa prova não se distinguiram dos sujeitos classificados como médios, mas estes últimos se distinguiram significativamente dos fracos. A análise feita quanto ao número de sessões requeridas para a aprendizagem demonstrou variação significativa segundo o nível de desempenho dos sujeitos em cada uma das partes das provas de sensibilidade ao conflito, indicando dessa maneira que o conflito é tanto mais eficaz quanto mais elevado for o nível de sensibilidade ao conflito.

Caminhando no sentido de explicar como é possível a formação das estruturas, encontramos ainda o trabalho de Inhelder, Bovet e Sinclair (1974), referente à aquisição das operações concretas mediante situações experimentais de aprendizagem, utilizando-se do conflito.

As autoras realizaram uma série de experimentos, abordando a aprendizagem da conservação de líquido, matéria, comprimento e inclusão de classes, nos quais procuraram relações entre populações diferentes num estudo intercultural, entre a aprendizagem da inclusão e suas influências nas noções de conservação bem como sua influência na inclusão.

As conclusões gerais a que chegaram as autoras ao final desses estudos podem ser assim resumidas:

- a) houve um processo real de aprendizagem em grande parte dos sujeitos, de onde as autoras concluem que o método utilizado mobilizou o sistema psicogenético e ampliou as atividades do sujeito para níveis superiores de elaboração;
- b) os progressos verificados no desempenho dos sujeitos têm relação direta com o nível inicial de desenvolvimento do sujeito, e os níveis atingidos são mais acentuados que o observado no pré-teste, o que leva as autoras a dizerem que as situações experimentais e as trocas com o experimentador influenciaram de maneira diferente cada um dos sujeitos;
- c) constatou-se ainda, entre o primeiro e o segundo pós-teste, um processo de estabilidade crescente ou de desequilíbrio, onde se verificou maior estabilidade entre os sujeitos que atingiram condutas operatórias e instabilidades maiores entre os sujeitos que conseguiram atingir condutas de nível intermediário, sendo esta instabilidade verificada por meio de regressões ou evoluções (1974: 236-8).

Peterson e Peterson (1989) realizaram um estudo para verificar o raciocínio de justiça entre crianças surdas e ouvintes com idade entre 7 e 13 anos, antes e após a exposição ao conflito cognitivo. Foram constituídos dois grupos sendo um de crianças ouvintes e outro composto somente por crianças surdas. Todos os sujeitos foram pré-testados nas provas de conservação de número e líquido e avaliados quanto ao seu grau de justiça. Após este pré-teste, os sujeitos assistiam a um vídeo em que era colocada uma situação onde duas crianças, um menino e uma menina, realizavam simultaneamente uma mesma tarefa, deixando claro que uma criança havia

feito tudo exatamente igual à outra. Ao final da tarefa, o vídeo era interrompido e era solicitado das crianças do experimento que dessem para cada uma daquelas crianças um pedaço de chocolate (foram oferecidos quadrados de papel representando o chocolate) que elas consideravam que os sujeitos mereciam. Após, eram solicitadas a justificar a divisão feita. Ao término desta fase, o experimentador voltava a apresentar o vídeo que deixava bastante claro o favorecimento em favor do menino que era contemplado com um pedaço maior de chocolate distribuído por um adulto. Ao final dessa exposição, os sujeitos deveriam emitir sua opinião e justificá-la, podendo ou não alterar a sua divisão feita anteriormente. Todos os sujeitos foram pós-testados num outro momento. Os resultados apontaram para o fato de que a grande maioria dos ouvintes apresentou-se como conservadora nas provas de conservação de número e líquido enquanto que os não ouvintes apresentaram respostas mais variadas, sendo que 56% deles conservaram em pelo menos um conteúdo. Houve correlação entre idade e raciocínio de justiça em ambos os grupos de crianças. Não foi encontrada correlação entre a conservação e o raciocínio de justiça na criança surda. Os resultados decorrentes da exposição ao conflito cognitivo mostraram que houve mais sujeitos ouvintes resistentes à situação de injustiça que os não ouvintes. Os surdos apresentaram-se mais conformados, suportando a hipótese de que existe uma forte tendência da criança surda em evitar o conflito. Esse estudo não ofereceu suporte para a hipótese de que a criança surda tem um raciocínio de justiça mais adiantado como resultado da confrontação gerada pela contradição do adulto.

A maioria dos estudos realizados experimentalmente e que utilizaram o conflito cognitivo num processo de aprendizagem individualizada tem se baseado no estudo inicial de Smedslund, procurando neste sentido testar a eficiência desse método quando comparado com outras técnicas de aprendizagem, como o reforçamento externo, modelagem, instrução verbal e outras. Esses estudos procuram averiguar, sempre por meio de um pré-teste, o desempenho inicial dos sujeitos, selecionando os que não apresentam a noção requerida. Posteriormente são conduzidos aos grupos de treinamento que têm variado na sua duração, e seguidos de um ou dois pós-testes na

tentativa de verificar os efeitos do processo de intervenção e sua durabilidade. Apresentam-se em seguida uma comparação do desempenho desses diferentes grupos de tratamento e a maior ou menor eficácia deles.

O que se pode observar nesses estudos é que a maioria tem seguido sempre um mesmo padrão de desenvolvimento. Os resultados gerais também tem sido quase unânimes em afirmar que não têm ocorrido diferenças significativas no desempenho dos sujeitos submetidos a diferentes técnicas de aprendizagem, o que significa dizer que ela tem ocorrido ou não independentemente dos recursos utilizados para esse fim. Também têm sido contraditórios alguns resultados que ora apontam para a possibilidade de se acelerar o desenvolvimento de algumas noções, ora têm afirmado que não. Esses resultados, pouco conclusivos com relação à possibilidade de promover a aprendizagem de algumas noções num momento em que elas ainda não se manifestaram ou no que se refere à eficiência dos procedimentos adotados para esse fim, têm levado muitos pesquisadores a prosseguirem suas investigações a fim de procurarem clarear mais essa discussão.

No que se refere ao uso do conflito, também pudemos notar que a maneira como este tem sido realizado não difere muito da proposta inicial de Smedslund, na qual se coloca ao sujeito uma única situação de conflito, que corresponde ou a uma adição ou subtração de elementos ou quantidade de matéria, não sendo oferecida nenhuma outra forma de possibilitar o conflito do sujeito e a possível reestruturação de sua crença inicial, que não seja lhe oferecendo a resposta correta ou o reforço de seu comportamento.

Neste sentido, no estudo que se apresentará, procuraremos buscar novas maneiras de trabalhar a questão do conflito cognitivo ligada aos processos criativos, tentando buscar maior elucidação sobre seu papel no processo de aprendizagem, dentro de um modelo experimental que difere dos anteriores.

### 3.3.2. Aprendizagem, conflito e possíveis

Na bibliografia nacional, optamos por uma revisão que enfocasse ao mesmo tempo aprendizagem por conflito e possíveis.

Os possíveis, como já mencionado em outros momentos deste trabalho, dizem respeito, segundo a teoria da equilibração, aos processos criativos do sujeito. É sobre este assunto que centralizaremos agora nossas atenções, uma vez que ele nos interessa diretamente por pretendermos orientar nosso estudo nesta direção.

Os estudos realizados até agora sobre o desenvolvimento intelectual infantil, como demonstrado acima, têm centrado suas atenções basicamente na aquisição das operações concretas e, mais precisamente, no fato de essas operações poderem ser adquiridas anteriormente ao momento esperado, mediante processo de aprendizagem adequado. Exemplificam essa colocação os trabalhos realizados pelo grupo Genebrino na década de 50. Esses estudos permitiram discutir muitas questões sobre o processo de aprendizagem envolvido, mas não se chegou a dados que pudessem explicar o aparecimento dessas operações, ou seja, os caminhos seguidos pelo raciocínio infantil antes que se apresentem as estruturas lógico-matemáticas.

O último trabalho publicado por Piaget denominado de "O possível e o necessário" (1985) trata desse assunto, tentando mostrar como vai se processando a evolução dos "possíveis" na criança, ou seja, como vai se estruturando o pensamento infantil a partir de sua inflexibilidade inicial até atingir uma mobilidade cada vez mais crescente. Piaget acreditava serem as operações resultantes de uma evolução que, partindo do geral, chega ao especial. Portanto, parte dessa infinidade de possibilidades admitidas pelo pensamento infantil e vai se reestruturando até atingir um caráter especial, que pode ser definido pela reversibilidade do pensamento infantil.

Na construção dos possíveis, o sujeito se vale dos esquemas presentativos e de procedimentos, e a síntese desses dois esquemas levaria ao esquema operatório responsável pela aquisição das estruturas operatórias, que estão envolvidas nas operações lógicas. Dessa forma,

pode-se dizer que, para Piaget, são os possíveis que levam à formação das auto-regulações, ou a um processo de equilibração mais duradouro, característico das operações lógicas adquiridas pelas crianças por volta de 7/8 anos de idade. Apesar destas conclusões apresentadas por Piaget, suas colocações carecem de substrato empírico, visto não apresentar dados que possibilitem perceber essa relação, a não ser o fato de existir um sincronismo etário dos acontecimentos.

Os trabalhos desenvolvidos por Yaegashi (1992), Liesemberg (1992), Martinelli (1992), Louro (1993) e Silva (1995) serão aqui tratados mais detalhadamente por se referirem ao estudo dos possíveis e de questões de aprendizagem.

Os estudos em questão adotaram um modelo de aprendizagem baseado no conflito cognitivo, que pretende instalar desequilíbrios nas concepções aceitas pelas crianças através de questionamentos, novas soluções, etc.

O estudo de aprendizagem realizado por Yaegashi (1992) pretendeu verificar a ocorrência de aprendizagem numa prova do possível mediante um processo de intervenção, isto é, verificar a ocorrência das aberturas para novos possíveis e o efeito que a aprendizagem nesse conteúdo específico pode provocar em um conteúdo operatório. Também se fixou como objetivo verificar a estabilidade ou não do conteúdo aprendido.

As provas utilizadas foram a de inclusão de classes de caráter operatório e a prova do recorte dos quadrados, sendo esta específica para a verificação dos possíveis na criança. Esta prova constava de cinco partes, tendo cada uma um problema específico a ser resolvido pelo sujeito. São eles: recortes livres, tentando-se verificar a relação entre partes e todo, recortes livres em dois pedaços, recortes em dois pedaços iguais, recortes livres em três pedaços e recortes em três pedaços iguais.

Os critérios de classificação foram os mesmos utilizados por Inhelder (1977) na prova de quantificação de inclusão de classes e por Piaget (1985) nos seus estudos sobre os possíveis na prova de recorte de um quadrado.

De um total de 55 sujeitos pré-testados com idades variando entre 5 a 7 anos, foram selecionados vinte que passaram a compor dois grupos com 10 sujeitos cada um. O grupo experimental composto por quatro sujeitos de 6 anos, três de 7 anos e três de 8 anos, foi submetido a um processo de intervenção seguindo o método clínico piagetiano no qual não se ensina à criança a resposta mas realiza intervenções que possam provocar desequilíbrios em suas concepções. Com isso o que se pretende é estimular a criança a buscar novas alternativas para a solução do problema colocado. O grupo controle foi composto por quatro sujeitos de 6 anos, cinco de 7 e um de 8 anos. Esse grupo não passou por nenhum tipo de intervenção, sendo apenas submetido a três testagens.

Os resultados deste experimento apontaram para o fato de que todos os sujeitos submetidos a um processo de intervenção para aprendizagem dos possíveis na prova dos recortes, em todas as suas etapas, evoluíram do nível I ao nível II, conforme definido por Piaget, ou seja, os sujeitos passaram dos possíveis analógicos para apresentação de co-possíveis, sendo que nenhum retornou ao nível I após o reteste. Outro elemento a se destacar foi a similaridade encontrada no comportamento dos sujeitos com relação aos descritos por Piaget. Também foi possível constatar uma evolução das dificuldades nas diferentes partes da prova, sendo em ordem crescente os recortes livres em três pedaços, recortes livres em dois pedaços, recortes livres, recortes em três pedaços iguais e recortes em dois pedaços. Essa diferença de desempenho nas diferentes partes também foi observada por Piaget, embora ele não tenha definido em que seqüência ela ocorreu.

Quanto à possível relação entre a aprendizagem em possíveis e um conteúdo operatório, pode-se constatar uma influência não muito nítida, mas que não pode ser descartada, visto que os dois únicos sujeitos que passaram a apresentar o conceito de inclusão de classes o fizeram algum tempo depois do término do processo de intervenção.

O grupo controle não sofreu alteração em seus procedimentos, do começo ao final da pesquisa.

O trabalho de Liesenberg (1992) trata também da aprendizagem de possíveis, na prova denominada "Formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida". Os objetivos da referida pesquisa foram averiguar se é possível ocorrer aprendizagem de novos possíveis utilizando-se a técnica do conflito cognitivo, bem como verificar se há manutenção dessa aprendizagem e influência na aquisição da conservação do líquido.

Foram pré-testados 57 sujeitos com idades variando entre 5 a 9 anos, sendo a escolarização indo do pré até o ciclo básico do primeiro grau. Foram selecionados somente os sujeitos que apresentavam comportamento analógico puro na prova dos possíveis e não conservadores na prova do líquido. Foram constituídos dois grupos, sendo o grupo experimental composto por 13 sujeitos e o controle por 11. O grupo experimental contou com oito sujeitos de 7 anos, dois de 6 anos e três de 8. O grupo controle foi composto por três crianças de 6 anos, seis de 7 e duas de 8 anos. Todos os sujeitos foram submetidos a três medições de seu desempenho nas duas provas referidas.

Os resultados também apontaram para a eficácia do processo de intervenção na aquisição de novos possíveis pela criança. Quanto à relação entre possíveis e operatoriedade, houve uma mudança qualitativa positiva em conservação mas que não puderam propiciar uma conclusão positiva, visto que o grupo-controle também apresentou alterações na conservação, sendo as diferenças encontradas nos dois grupos, de acordo com a análise estatística aplicada, consideradas como atribuíveis ao acaso. Também pôde-se constatar que houve nos dois grupos um maior número de sujeitos que, tendo apresentado uma mudança positiva em conservação, também atingiram o nível dos co-possíveis no pós-teste retardado. A autora conclui que talvez uma pesquisa com maior número de sujeitos pudesse acentuar as diferenças encontradas, o que possibilitaria maiores esclarecimentos sobre a relação dos possíveis com a conservação.

No experimento realizado por Martinelli (1992), trabalhou-se com duas provas piagetianas de possíveis que tratavam da noção de equidistância e dos recortes livres e com fins

determinados. Foi possível observar os procedimentos das crianças em suas realizações e proceder a uma classificação do seu nível de evolução nos possíveis para as provas em questão.

Estabelecendo como objetivo um estudo de aprendizagem dos possíveis em equidistância, pela técnica do conflito cognitivo e suas relações com a aquisição de outro possível, pôde-se verificar que a técnica adotada no processo de intervenção mostrou-se adequada aos objetivos propostos, uma vez que possibilitou a mobilidade dos possíveis nos sujeitos. O processo de intervenção buscava os possíveis do nível III da classificação adotada por Piaget, com os quais se poderia, no caso da equidistância, chegar à solução mais aceitável (o círculo) e proceder às suas variações internas, resultando isto numa diversidade dos possíveis admitidos. Esse procedimento corresponderia ao nível mais avançado da classificação de Piaget; embora a grande maioria das crianças não o tenha atingido, conseguiu-se provocar um desequilíbrio muito grande nos sujeitos, que, tendo partido de um processo analógico em suas construções (número limitado de possibilidades), chegaram a níveis elaborados e que se caracterizavam pela ocorrência de um grande número de possíveis.

Os resultados apontaram para o fato de que a maioria dos sujeitos ficou entre o que se pode chamar de primeira fase do pensamento divergente (inúmeras possibilidades) e o pensamento convergente, aceitação de uma única solução, no caso o círculo, sem, contudo, suportar variações internas. Nos limites de tempo do estudo realizado, não pudemos estabelecer relações que fossem significativas entre aprendizagem em equidistância e abertura dos possíveis na prova dos recortes.

O estudo de Louro (1993) fez um caminho inverso aos precedentes, uma vez que procurou intervir em uma prova de conteúdo operatório e tentou verificar se essa aquisição possibilitaria ao indivíduo manifestar uma abertura aos co-possíveis, seguindo, portanto, a hipótese de que, uma vez se manifestando a operatoriedade, o sujeito deveria ter presente os co-possíveis, porque Piaget acreditava nessa precedência dos possíveis com relação às estruturas

operatórias. Trabalhou-se neste sentido com aprendizagem em um conceito operatório de conservação de massa e tentou-se observar a ocorrência ou não de abertura aos co-possíveis na prova das "Posições possíveis de três dados sobre um suporte".

Foram inicialmente pré-testadas 28 crianças na faixa etária de 4 a 7 anos de idade, sendo selecionados para fazerem parte do experimento somente os sujeitos que apresentaram ausência de co-possíveis e operatoriedade. Foram selecionados 23 sujeitos para comporem os grupos experimental e controle, restando ao final do experimento, por causa da ocorrência de algumas perdas, 17 crianças.

O grupo experimental foi composto por 11 sujeitos com idades entre 4 e 6 anos, e o controle foi formado por seis sujeitos na mesma faixa etária.

Os resultados do experimento mostraram ter ocorrido uma movimentação ascendente de quase 50% dos sujeitos na prova dos possíveis, entre o pré-teste e o pós-teste retardado. Esses sujeitos que, no pré-teste, apresentavam procedimentos analógicos, passaram a apresentar uma variedade de co-possíveis, não manifestando regressão em seus comportamentos até o pós-teste retardado, mudança que não pôde ser atribuída ao acaso. O grupo-controle também apresentou algumas variações, o que demonstrou que alguns fatores intervieram, durante o estudo, no processo de desenvolvimento das crianças desse grupo. Esses resultados se destacam, no entanto, pelo fato de que o grupo-controle só manifestou movimentação no pós-teste II (que pode ser atribuída tanto à aprendizagem na própria prova como ao seu próprio estágio de desenvolvimento natural nas aquisições cognitivas), mas estes mesmos fatos não podem ser atribuídos às evoluções ocorridas no grupo experimental já no pós-teste I, uma vez que o mesmo não se verificou para o grupo-controle. Embora no pós-teste II isso possa ser justificado para alguns sujeitos, não poderia ser para todos porque outros fatores podem ser discutidos (como o aparecimento de co-possíveis em sujeitos pré-operatórios-não conservadores-o que vem favorecer a hipótese de Piaget).

Os resultados apontados pelos experimentos citados nos permitiram discutir questões que puderam se destacar. Ocorreu um consenso quanto à eficácia do processo de intervenção que se utiliza da técnica do conflito cognitivo, visto ter proporcionado resultados eficazes nos três projetos. Esses dados são suportados pelas colocações de Piaget (1974), que diz ser a aprendizagem mais eficaz quanto mais provocar um exercício operatório, e que todo conhecimento evolui em função de um desequilíbrio que pode ser ocasionado por eventos tanto externos como internos. No caso dos eventos citados, a instalação desse desequilíbrio é feita através de um questionamento ou uma outra solução apresentada pelo experimentador, exigindo-se da criança um exercício operatório na busca de novas soluções, conseguindo-se com isso o estabelecimento de uma nova organização mental, mais equilibrada e estável que no estágio anterior. O que se pode perceber é que de fato ocorreu esse desequilíbrio, visto que a grande maioria dos sujeitos buscou outras formas de solucionar os problemas apresentados, e o processo de aprendizagem, tal como foi estruturado, permitiu a estabilidade dos conhecimentos adquiridos, o que comporta dizer que a aprendizagem, tal como foi desencadeada, ou seja, permitindo ao sujeito um exercício operatório, foi eficaz.

O estudo realizado por Silva (1995) parte da hipótese central de Piaget (1985) de que a formação dos possíveis antecede as operações concretas. Na tentativa de verificação dessa hipótese, trabalhou-se com dois processos diferentes de intervenção para a aquisição da conservação de massa em sujeitos não conservadores.

Uma das técnicas utilizou-se somente do conflito para desenvolver a conservação e a outra mesclou conflito e possíveis, acreditando-se que esta técnica poderia dar melhores resultados nos desempenhos alcançados pelos sujeitos. O grupo que sofreu intervenções somente por meio do recurso do conflito cognitivo experienciava situações em que eram adicionados ou subtraídos pedaços de massa, quando deveriam fazer comparações, diferenciação de quantidade e das transformações das formas dos objetos, podendo manipular a massa de modelar. Com o grupo submetido ao conflito cognitivo aliado aos possíveis, foram adotados os mesmos procedimentos

anteriores, aliados a situações em que eles eram questionados quanto à possibilidade de solucionar o problema apresentado de outras maneiras ou quanto à capacidade de imaginar um outro jeito de amassar as bolinhas e chegar ao mesmo resultado por ele previsto. A criança poderia achar que uma das bolinhas continha mais, menos ou o mesmo tanto de massa que a outra. Era perguntado a ela então se existiria um outro jeito de amassar aquelas bolinhas para que elas ficassem com mais (menos ou o mesmo tanto) de massa. Também poderia variar a pergunta perguntando à criança que outra coisa ela poderia fazer além de amassar a bolinha para que elas ficassem com mais, menos ou o mesmo tanto de massa, se haveria um jeito de fazer essas bolinhas ficarem com o mesmo tanto ou de quantos jeitos poderiam ser manipuladas. Neste segundo grupo, procurava-se além da instalação do conflito, a manifestação de outras possibilidades de resolução do problema imaginadas pela criança e suas justificativas.

Foram selecionados vinte sujeitos com idades entre 6 e 7 anos, que não apresentavam indício de operatoriedade, sendo formados aleatoriamente dois grupos experimentais com dez sujeitos cada. Foi utilizada massa de modelar de diferentes cores. Foram realizadas dez sessões individuais de aprendizagem com duração de vinte a trinta minutos cada. Todos os sujeitos passaram por um pós-teste imediato e um pós-teste retardado, com um intervalo de dez dias após o término das sessões.

Algumas análises podem ser apresentadas:

Os dois grupos demonstraram a mesma seqüência evolutiva no que diz respeito aos argumentos lógicos utilizados para justificar seu raciocínio operatório sobre conservação. Neste sentido, a grande maioria deu argumentos de identidade, inversão e reciprocidade, nesta seqüência.

Outro dado a se destacar é que a maioria dos sujeitos dos dois grupos apresentou condutas de nível intermediário antes de chegar à conservação operatória. Entre as condutas intermediárias, pode-se ainda identificar uma diferença quanto à quantidade dessas respostas e ao

argumento utilizado. O argumento de identidade foi mais utilizado pelos dois grupos que manifestaram apenas uma conduta intermediária. Os argumentos de inversão e reciprocidade se distribuíram de forma diferenciada pelos dois grupos.

Os resultados gerais do estudo apontam para uma eficácia maior da intervenção somente com conflito cognitivo, pois esta intervenção promoveu o aparecimento da operatoriedade de forma mais rápida do que a proporcionada pela intervenção com conflito associada a possíveis. Também se observou um aparecimento mais precoce da estabilidade neste primeiro grupo. Neste caso, a hipótese original do autor não pôde ser confirmada. Apontou-se, como explicações possíveis para esse fato, o número de situações conflitantes às quais cada sujeito foi submetido, uma vez que o tempo total de intervenção com cada sujeito foi equiparado mas a quantidade de situações conflitivas não, o que, neste caso, pode ter gerado as diferenças. O grupo que trabalhou o conflito aliado aos possíveis teve seu tempo dividido entre conflitos operatórios e favorecimento de novas condutas, enquanto o outro grupo foi conflitado diretamente em aspectos que interferissem na elaboração da noção.

Costa (1995) procurou, de forma experimental, verificar até que ponto a manipulação de um material é capaz de desencadear o possível dedutível quando os sujeitos são submetidos a um processo de intervenção que se utiliza do conflito cognitivo. Também verificou se a aquisição desse possível otimizável é capaz de interferir nos procedimentos por combinações livres. A autora trabalhou com duas provas de possíveis, conforme os estudos realizados por Piaget (1985): as posições possíveis de três dados sobre um suporte e um caso de possível dedutível, prova na qual os sujeitos foram submetidos a intervenções. Foram selecionados por meio de um pré-teste somente os sujeitos entre 5 e 6,8 anos e que procediam por analogias nas duas provas de possíveis. Os sujeitos compuseram dois grupos, um experimental com 16 sujeitos e um controle com 17. O grupo experimental passou por sessões de aprendizagem na prova do possível dedutível, sendo o processo encerrado à medida que a criança apresentasse co-possíveis. Foram

aplicados dois pós-testes, sendo o primeiro um dia após o término das intervenções, e um outro 15 dias após.

Os resultados apontaram para uma movimentação positiva de parte dos sujeitos (10) do grupo experimental, e ausência de movimento por parte de seis sujeitos do pré para o pós-teste 2. O grupo-controle não apresentou movimentos na prova do possível dedutível durante toda a duração do experimento. Com relação à prova das posições possíveis dos dados sobre um suporte, o grupo experimental apresentou uma movimentação positiva de nove sujeitos do pré para o pós-teste 1, com aparecimento de co-possíveis. Do pós-teste 1 ao 2, novo movimento é observado, no qual quatro sujeitos que se encontravam no nível I no pós-teste 1 passaram para um nível intermediário. Dos 9 sujeitos que apresentaram alguma mudança já no pós-teste 1, apenas um regride, mantendo-se os outros com os mesmos procedimentos já apresentados. Embora o grupo experimental tenha demonstrado superioridade em seu desempenho, o grupo-controle também apresentou mobilização positiva para esta prova, que foi atribuída ao processo de intervenção a que foram submetidos.

Pavanello (1995) realizou um estudo em que procurou verificar se era possível, mediante uma experiência de aprendizagem que se utilizava do conflito cognitivo, conduzir os sujeitos de um nível de elaboração em seus procedimentos para o seguinte; verificou também se esta aquisição era capaz de influenciar no pensamento conservador e a evolução dos possíveis em outro conteúdo. A autora ainda se propôs a verificar a estabilidade do conteúdo aprendido, para saber se a configuração dos conteúdos se manteria em cada sujeito após o processo de aprendizagem e quais as vantagens ou desvantagens de se empregar uma determinada técnica de aprendizagem.

A autora selecionou para o processo de aprendizagem a prova da maior construção possível (Piaget 1985). Para analisar os efeitos dessa intervenção sobre um conteúdo operatório e para a abertura de outros possíveis foram selecionados, respectivamente, as provas de

conservação de comprimento e área e o problema da realidade parcialmente escondida. Os sujeitos foram pré-testados, selecionando-se 33 crianças que não possuíam conservação de comprimento e área e se encontravam no nível I (possíveis analógicos) nas provas de possíveis selecionadas. Foram constituídos dois grupos, sendo o experimental composto por 14 sujeitos e o controle por 11. Após o final das sessões de intervenção, que foram no máximo de oito, todos os sujeitos foram pós-testados, tendo ocorrido o primeiro pós-teste no segundo dia após o término da intervenção e, o segundo, 15 dias após o pós-teste imediato.

O resultado do processo de intervenção na prova de maior construção mostrou que 11 dos 14 sujeitos do grupo experimental chegaram a bidimensionalidade em suas construções e três ficaram num nível intermediário no primeiro pós-teste. No pós-teste retardado, percebeu-se pouca estabilidade com relação ao patamar atingido com a intervenção. O grupo controle não mostrou qualquer movimento. Como houve uma diferença significativa no resultado dos dois grupos, esta foi interpretada como tendo ocorrido devido à intervenção.

Com relação à prova de conservação de comprimento, observou-se a ocorrência de mudanças positivas no grupo experimental, mas isto não se deu de forma uniforme em todos os sujeitos. O grupo controle apresentou pouca movimentação do pré ao pós-teste 2, o que foi interpretado como mudanças casuais. O resultado da prova de conservação de área para o grupo experimental mostrou uma tendência em manter-se estável no patamar da não-conservação mas com possibilidade de ter ocorrido influência de algum fator sobre o comportamento de cinco sujeitos. O grupo-controle apresentou as mesmas tendências. Com relação aos resultados da prova das formas de uma realidade parcialmente escondida, aconteceu, para ambos os grupos, pouca movimentação com ocorrência de maior estabilidade no nível I.

As conclusões gerais a que chegou a autora é que, com o conflito cognitivo, é possível obter-se melhoria no desempenho dos sujeitos. Quanto ao efeito dessa aprendizagem sobre as estruturas operatórias dos grupos experimental e controle, não se pôde chegar a uma resposta

afirmativa visto que as mudanças ocorridas nos dois grupos foram interpretadas como casuais. Com relação à conservação de comprimento, ocorreram modificações qualitativamente positivas no grupo experimental que não puderam ser atribuídas ao acaso. Finalmente, o efeito de aprendizagem sobre a prova da realidade parcialmente escondida apontou para uma equivalência no desempenho dos dois grupos, o que sugere que essas modificações não decorreram do processo de aprendizagem realizado.

Pereira (1995) realizou um estudo de aprendizagem utilizando a técnica do conflito cognitivo, na tentativa de verificar os efeitos dessa técnica sobre a aprendizagem dos possíveis nos recortes e sua relação com a aquisição da operatoriedade em seriação.

Os sujeitos, trinta crianças com idades entre 4,9 e 6,9 anos, formaram dois grupos, sendo o experimental composto por 14 crianças e o controle por 16. Os sujeitos foram selecionados mediante um pré-teste que procurou averiguar o desempenho dos sujeitos nas provas dos recortes e da seriação, sendo mantidos somente os sujeitos que procederam por analogias na prova dos recortes e não foram capazes de ordenar logicamente uma série de bastonetes. As sessões de aprendizagem foram individuais e no máximo de oito. Ao final das intervenções, as crianças foram submetidas a um primeiro pós-teste, e, 15 dias após, passaram por uma nova medição.

Os resultados dos grupos experimental e controle na prova de seriação dos bastonetes mostraram que o grupo experimental obteve uma modificação gradativa em suas condutas, mas que houve sujeitos do grupo controle que foram sensíveis ao uso do material, uma vez que ocorreram mudanças de desempenho na prova de seriação, atribuindo-se as mudanças cognitivas encontradas muito mais à experiência com o material e com a própria prova do que à influência do processo de aprendizagem vivenciado na prova de possíveis.

Com relação à prova dos recortes, a autora procedeu à análise, de acordo com cada uma de suas partes: recortes livres, recortes livres em dois, recortes livres em três, recortes em duas partes iguais e recorte em três partes iguais.

Quanto aos recortes livres, os dois grupos demonstraram, ao final das medições, mudanças para níveis mais elevados, embora os sujeitos do grupo experimental tenham chegado mais ao nível III. Os resultados dos recortes livres em dois pedaços também apontaram para mudanças nos dois grupos mas com maior destaque do grupo experimental que se manteve mais estável no nível III, enquanto o controle se dividiu por três níveis. Nos recortes livres em três pedaços, manteve-se novamente a mesma tendência anterior de mudança nos dois grupos, nas quais as diferenças apontadas foram mais de ordem quantitativa do que qualitativa, uma vez que sujeitos de ambos os grupos chegaram ao nível III. Nos recortes em dois pedaços iguais, pôde-se observar novamente mudanças nos dois grupos, se bem que no experimental observou-se mudança para um nível mais alto, em todos os sujeitos enquanto que no controle quase não se encontraram comportamentos de nível III. Para os recortes em três partes iguais, as mesmas análises anteriores mantiveram-se válidas.

A análise geral feita pela autora com relação a esses resultados foi que o grupo experimental manteve, durante todas as medições realizadas para as diferentes provas, uma superioridade em seus resultados quando comparados com o controle e que essa superioridade pode ser interpretada como decorrente do processo de intervenção. Quanto ao efeito dessa aprendizagem sobre a aquisição do conceito de seriação, este não pôde ser confirmado porque os sujeitos que aprenderam possíveis não apresentaram comportamento operatório de seriação.

Uma análise dos trabalhos aqui apresentados nos revela que, em todos, houve um benefício das crianças que passaram pela intervenção com conflito. De modo geral, fica evidente que a técnica utilizada mostrou-se eficaz, uma vez que sensibilizou os sujeitos em seus procedimentos possíveis. Esses resultados vêm confirmar alguns estudos já realizados, os quais já foram aqui citados, sobre a eficácia da técnica empregada.

Dos trabalhos que procuraram estudar as relações entre o aparecimento dos possíveis e noções operatórias, os de Liesenberg (1992), Yaegashi (1992), Silva (1995), Pereira (1995) e

Pavanello (1995) não puderam atestar essa relação, embora algumas interferências tenham sido observadas. Esses dados, no entanto, mais do que respostas, nos permitem levantar novas indagações. Piaget, em seus estudos, demonstrou ocorrer um paralelismo muito grande entre operações e possíveis tendo apontado para a necessidade de aparecimento dos últimos para a ocorrência das operações. No entanto, também cabe levantar aqui o problema das defasagens tão enfatizadas pela teoria psicogenética.

O fato de as relações entre possíveis e operações não terem sido confirmadas por esses estudos não invalida a hipótese de Piaget, uma vez que o sistema cognitivo do sujeito passa por períodos de preparação até que novas estruturas se consolidem. As variações nos procedimentos conseguidos podem de fato ter interferido na formação de novas estruturas, mas isso não foi possível de ser constatado no período decorrido entre o final das sessões de intervenção e o pós-teste retardado. Cabem neste sentido mais estudos que possam desvendar essas possíveis relações.

Nesse sentido, o trabalho realizado por Louro (1993) demonstrou a ocorrência de co-possíveis somente em crianças que, tendo sido submetidas à aprendizagem em uma noção operatória, apresentaram esta noção ao final do processo de intervenção. Fica claro neste estudo que o conflito é capaz de mobilizar tanto as operações quanto os possíveis, e que o fato de se ter observado uma ocorrência de co-possíveis também no controle, favorece a hipótese de Piaget sobre sua precedência, visto que seu aparecimento neste grupo ocorreu independentemente de indícios operatórios.

Neste mesmo sentido, o trabalho de Sisto e Yaegashi (1994), que trata da criatividade lógica e de operações concretas, procurou averiguar essa relação. Nesse estudo, trabalhou-se com provas operatórias e prova dos possíveis. Na análise efetuada, considerou-se a prova de conservação de massa, recorte dos quadrados e posição dos dados.

Os resultados encontrados não apontaram para nenhuma relação de antecedência entre a prova de conservação de massa e a posição dos dados, mas as relações entre massa e recorte dos quadrados são um pouco diferentes. Nos recortes livres, a operatoriedade parece de fato sucedê-la enquanto nos recortes, livres em dois, recortes em dois iguais, recortes em três e três iguais, sugere-se que ter co-possíveis não implica em conservação, mas conservar implica em ter co-possíveis quaisquer.

Assim colocados esses estudos, pode-se retomar a posição de Piaget, que acreditava haver uma relação de antecedência entre possíveis e operações. Parece, na verdade, que as relações postas não são tão simples como parecem, uma vez que alguns possíveis têm aparecido depois que certas conservações já se estabeleceram.

Esses dados se constituem numa lacuna importante a ser esclarecida.

Os estudos de Martinelli (1992) e Costa (1995) nos colocam diante de uma problemática diferente das antecedentes, pois procuram discutir as relações existentes entre dois tipos de possíveis que trabalham com conteúdos diferentes. Esses estudos nos remetem a uma discussão bastante freqüente quando se trata com questões de aprendizagem e dizem respeito à transferência de conhecimento, ou de instalação de um comportamento que seja válido para resolver problemas que envolvam procedimentos semelhantes. Isso, de fato, foi observado em parte pelo estudo de Costa, embora não se possa afirmar com convicção que o aparecimento de co-possíveis em uma prova que não foram trabalhados por meio de sessões de aprendizagem tenha decorrido desta, uma vez que o grupo-controle também apresentou mudanças nos seus procedimentos. Os resultados não conclusivos desses dois experimentos nos permitiram levantar outras questões, que acreditamos serem relevantes tanto para o aprofundamento dessas como para a colocação de outras.

### **Posição do problema**

A partir dos estudos sobre os possíveis apresentados no capítulo anterior e, mais especificamente, do estudo de Martinelli (1992) e Costa (1995), realizou-se um estudo piloto, numa situação de intervenção por conflito, em que procurou-se averiguar se a aprendizagem em um conteúdo específico de possível pôde favorecer a aprendizagem em outro conteúdo também de possível.

O experimento foi composto por quatro grupos, sendo dois experimentais e dois controles. Os sujeitos, provenientes de uma população de classe baixa da cidade de Goiânia e com idades entre 4,7 e 6,8 anos, foram designados aleatoriamente, após o pré-teste, para comporem os grupos. Os grupos experimentais passaram por no máximo sete sessões de aprendizagem em cada um dos conteúdos, sendo eles Equidistância e Recorte dos Quadrados. Os grupos controles não passaram por nenhum tipo de intervenção. Todos os sujeitos foram reavaliados imediatamente após o final de cada um dos processos de intervenção, inclusive os grupos controles, e após decorridos quinze dias do final das intervenções.

Apresentamos nos quadros a seguir os resultados dos pré e pós-testes para cada um dos grupos bem como o tempo de intervenção e o número de sessões de aprendizagem nas duas provas analisadas para os grupos experimentais.

**QUADRO 1:** Resultados do pré e pós-testes dos grupos experimentais nas provas de equidistância e recortes

<i>GRUPO A - SEQUÊNCIA DE APRENDIZAGEM EQ/RECORTES</i>																										
			PRÉ-TESTE				PÓS-TESTE 1				PÓS-TESTE 2			RETESTE												
SU	S	I	EQ	RL	L2	2=	A	TE	EQ	RL	L2	2=	A	TR	EQ	RL	L2	2=	EQ	RL	L2	2=				
CA	M	5,7	IB	IA	IA	IA	7	134	II	IB	IA	IA	3	60	IB	II	IB	II	IB	II	IB	II	IB	II		
HE	M	5,11	IA	IA	IA	IA	7	161	IA	II	IB	II	3	39	IA	II	IB	II	IA	II	IB	II	IA	II	IB	II
BI	F	5,1	IB	IA	IA	IA	7	164	IB	IA	IA	IA	3	48	IB	II	IB	II	IB	IB	IB	IA	IB	IB	IA	IB
IG	M	6,8	IB	IB	IA	IA	4	61	II	IB	IIA	IB	2	31	IB	II	IB	II	II	IB	IB	IB	II	IB	IB	IB
ID	M	5,8	IA	IA	IA	IA	7	186	IB	IA	IA	IA	3	103	IA	II	IB	II	IA	IA	IIA	IB	IA	IA	IIA	IB
<i>GRUPO B - SEQUÊNCIA DE APRENDIZAGEM RECORTES/EQ</i>																										
			PRÉ-TESTE				PÓS-TESTE 1				PÓS-TESTE 2			RETESTE												
SU	S	I	EQ	RL	L2	2=	A	TR	EQ	RL	L2	2=	A	TE	EQ	RL	L2	2=	EQ	RL	L2	2=				
JE	M	6	IB	IA	IA	IA	6	123	IB	II	IB	II	5	93	II	II	IB	II	IB	II	IIA	II	IB	II	IIA	II
DI	F	5,1	IA	IA	IA	IA	7	169	IB	II	IB	II	4	77	II	II	IB	II	II	II	IB	II	II	II	IB	II
RA	M	5,2	IA	IA	IA	IA	7	216	IA	II	IB	II	6	176	IB	II	IB	II	IB	II	IB	II	IB	II	IB	II
HU	M	4,11	IA	IA	IA	IA	6	130	IA	II	IB	II	4	93	II	II	IB	II	II	II	IB	II	II	II	IB	II

**QUADRO 2:** Resultados do pré e pós-testes dos grupos controles nas provas de equidistância e recortes

<i>GRUPO A1 - SEQUÊNCIA DE APRENDIZAGEM EQ/RECORTES</i>																		
			PRÉ-TESTE				PÓS-TESTE 1				PÓS-TESTE 2			RETESTE				
SU	S	I	EQ	RL	L2	2=	EQ	RL	L2	2=	EQ	RL	L2	2=	EQ	RL	L2	2=
MA	M	6,1	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA
KA	F	5,1	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA
NA	M	5	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	II	IB	II
LU	M	5	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA	IA
<i>GRUPO B1 - SEQUÊNCIA DE APRENDIZAGEM RECORTES/EQ</i>																		
			PRÉ-TESTE				PÓS-TESTE 1				PÓS-TESTE 2			RETESTE				
SU	S	I	EQ	RL	L2	2=	EQ	RL	L2	2=	EQ	RL	L2	2=	EQ	RL	L2	2=
AC	F	6,8	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IIA	II	IB	IA	IIA	II	IB	IB	IB	II
AR	F	5,8	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA
JE	M	5,1	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA	IB	IA	IA	IA
ER	F	4,7	IB	IB	IA	IA	IB	IB	IA	IA	IB	IB	IA	IA	IB	II	IA	IA

LEGENDAS (quadros 1 e 2):

SU: sujeitos

I: idade

S: sexo

TE: tempo de intervenção (em minutos) em EQ

TR: tempo de intervenção (em minutos) em recortes

EQ: prova da Equidistância

RL: recortes livres

L2: recortes livres em dois pedaços

2=: recortes em dois pedaços iguais

Trabalhou-se nesse projeto piloto com um número limitado de sujeitos (n=9), que constituíram dois grupos experimentais. O primeiro grupo trabalhou primeiramente em Equidistância e depois nos Recortes e foi constituído por cinco sujeitos. O segundo grupo (n=4) seguiu o caminho inverso, primeiro intervenção nos Recortes e depois Equidistância. O tempo total na intervenção de cada conteúdo e o número de sessões foram computados. As intervenções

foram interrompidas quando a criança apresentava, por duas sessões consecutivas, condutas de nível II nos Recortes e III em Equidistância.

Os dados obtidos nos permitiram fazer algumas análises.

O grupo submetido primeiramente a um processo de intervenção, por conflito cognitivo, no conteúdo de Equidistância, passou por um máximo de sete e um mínimo de quatro sessões de aprendizagem. O tempo de intervenção (sendo que nem todos adquiriram-na) variou entre 61 a 186 minutos com uma média de 141,2 minutos. Ao final do processo de intervenção em Equidistância apenas um sujeito apresentou procedimentos analógicos (nível IA), dois apresentaram procedimentos com início de aberturas e dois apresentaram co-possíveis, no pós-teste I, realizado imediatamente após o final dessa intervenção. No conteúdo dos Recortes observamos que ocorreram algumas mudanças nos procedimentos dos sujeitos, mesmo antes de passarem pela intervenção nesse conteúdo.

Esses mesmos sujeitos, ao serem submetidos a um processo de intervenção no conteúdo dos Recortes, tiveram bem reduzido o número de sessões necessárias até o aparecimento dessa noção, assim como o tempo gasto, tendo este variado entre 31 e 103 minutos com uma média de 56,2 minutos, sendo que apenas um dos sujeitos não atingiu a noção esperada, em uma das partes da prova, no pós-teste II, realizado imediatamente após o final dessa segunda intervenção. Percebemos que houve mudanças no desempenho de Equidistância com relação à primeira avaliação realizada logo após o final da intervenção neste conteúdo, ou seja, ocorreu um rebaixamento no desempenho dos sujeitos, voltando a apresentarem o mesmo desempenho exibido no pré-teste. Nos resultados do pós-teste retardado, realizado quinze dias após o final das intervenções, no que diz respeito à prova da Equidistância, percebeu-se que apenas um sujeito apresentou mudanças em seu desempenho (subiu para o nível II) e quatro sujeitos mantiveram as medidas. Com relação à prova dos Recortes, observa-se também uma flutuação por parte de três

sujeitos, sendo que dois deles flutuaram para menos em duas provas (RL e R2=) e o outro nas três (RL, L2 e R2=).

Quanto ao grupo submetido primeiramente ao processo de intervenção nos Recortes e posteriormente em Equidistância, notou-se pelos dados que o número de sessões necessárias até se atingir a noção dos Recortes variou entre seis e sete e todos os sujeitos chegaram ao nível II (co-possíveis) no pós-teste imediato e o tempo gasto para se chegar à noção variou entre 123 e 216 minutos ( $M= 159,5\text{min}$ ). Quanto ao conteúdo de Equidistância observou-se que apenas um sujeito teve uma mudança nos seus procedimentos com relação ao pré-teste. Quando este mesmo grupo foi submetido à intervenção em Equidistância, diminuiu-se o número total de sessões necessárias (quatro a seis) e o tempo gasto que variou entre 77 e 176 minutos ( $M= 109,75 \text{ min}$ ), sendo que apenas uma das crianças não atingiu o nível II no pós-teste 2. Ainda, todas as crianças manifestaram estabilidade com relação ao desempenho nos Recortes do pós-teste 1 ao 2. No pós-teste retardado notou-se em Equidistância a flutuação de apenas um sujeito que passou a apresentar procedimentos menos evoluídos que os verificados no pós-teste 2. Com relação à prova dos Recortes em suas três partes, houve apenas uma mudança observada para um dos sujeitos nos recortes livres em dois, mantendo-se os outros com os mesmos procedimentos desde o final do processo de intervenção. Não podemos deixar de destacar ainda que apesar dessa mudança ocorrida no desempenho de um sujeito, todos apresentaram desempenho correspondente ao nível II.

Podemos dizer então, que para o grupo que trabalhou com Equidistância seguida pelos Recortes há a sugestão de uma flutuação no desempenho dos sujeitos, o que nos permite dizer que ocorreu uma certa instabilidade dos conteúdos trabalhados. Portanto, quando os sujeitos são submetidos primeiramente a um processo de intervenção em que o conteúdo impõe maiores dificuldades lógicas, observa-se que ocorrem melhoras no desempenho, mas esta é acompanhada de flutuações nos dois conteúdos trabalhados.

Esse experimento nos mostrou, ainda, que quando os sujeitos passam primeiramente por um processo de intervenção num conteúdo que impõe menores dificuldades lógicas, o resultado final é melhor e permanece mais estável, tendo em vista que em todas as medições posteriores às sessões de aprendizagem os sujeitos não apresentaram desempenho inferior ao demonstrado no final do processo de intervenção. Não podemos deixar de notar também que o grupo que trabalhou com a seqüência de conteúdos Recortes/Equidistância teve um desempenho superior que o outro, nos dois conteúdos. Essa superioridade se refletiu tanto em relação à estabilidade atingida após o final das intervenções quanto aos níveis de desempenho atingidos.

Um estudo piloto dessa natureza, e considerando o número reduzido de sujeitos, não nos permite falar em conclusões, mas em pontos a serem considerados.

Um dado interessante a ser levantado é quanto à relação de antecedência de aquisição de certos conteúdos (no caso Recortes e Equidistância) e suas interferências ou facilitações em outros. O experimento parece dar indicações de que adquirir a noção de Recorte facilita (em tempo gasto e número de sessões necessárias) o trabalho com o conteúdo de Equidistância, e que os resultados do pós-teste retardado mostram-se qualitativamente melhores do que os do grupo que trabalhou Equidistância em primeiro lugar.

Os resultados assim colocados sugerem uma possível relação de antecedência na aquisição dos possíveis e esta antecedência em alguns casos parece facilitar a aquisição de novos possíveis.

Esta possível relação de antecedência de alguns conteúdos e suas relações com a aquisição de outros (mesmo que neste momento restrita ao campo da criatividade, como entendida por Piaget) suscita uma discussão já bastante antiga e relativa à questão dos conteúdos escolares e sua ordem de apresentação às crianças. Parece haver um consenso quanto ao fato de que alguns conteúdos são requisitos para outros e, segundo essas crenças (muitas vezes carentes de comprovação), têm direcionado toda a proposta curricular das escolas em suas diversas etapas.

A questão que precisa ser melhor investigada é a da possível relação de um conteúdo com outro e qual o grau dessa relação. Dizer que esse ou aquele conteúdo é mais fácil ou mais difícil de se aprender só pode ser de fato confirmado do ponto de vista do sujeito que aprende e não do ponto de vista das concepções adultas, bem como da forma como esse conteúdo venha a ser trabalhado. O que os estudos realizados no campo dos possíveis têm demonstrado é que mesmo crianças muito novas, quando submetidas a um processo de aprendizagem que prioriza uma elaboração por parte do sujeito, têm avançado em suas concepções, mesmo sendo estas consideradas, do ponto de vista adulto, noções mais elaboradas.

O estudo realizado levantou muitas questões que necessitariam ser aprofundadas, e para tanto seria necessário que uma amostra maior de sujeitos fosse investigada e, se possível, outros conteúdos pudessem ser trabalhados a fim de que novas relações fossem estabelecidas. Um estudo dessa natureza poderia auxiliar na busca de algumas respostas para as muitas lacunas desse vasto campo que é o ensino-aprendizado. Os dados conseguidos encontram-se pouco esclarecedores sobre as relações existentes.

A teoria da equilibração procura enfatizar a importância da constituição de formas como elementos indispensáveis a todo processo de desenvolvimento, sendo estas também necessárias aos processos de aprendizagem.

As situações de intervenção tal como foram conduzidas, tinham por objetivo mobilizar os processos de estruturação dos sujeitos, ou seja, propiciar o aparecimento de formas que possibilitassem aos sujeitos interpretar uma variedade de conteúdos. Como os conteúdos trabalhados não envolviam uma mesma noção, não tinham uma aproximação entre si e em nenhum momento foi ensinado aos sujeitos. As explicações para as interferências encontradas devem ser buscadas nesse processo geral de estruturação, no qual os mecanismos envolvidos se referem ao processo de equilibração.

Nesse sentido, procurando seguir as indicações apontadas por esse estudo, procurou-se aperfeiçoar o modelo experimental tendo em vista eliminar alguns problemas como a extensão demasiado grande do experimento que poderia levar ao cansaço da criança, bem como favorecer efeitos de aprendizagem decorrentes de diversas exposições da criança a uma mesma prova.

Na mesma tentativa de aperfeiçoar esse estudo, optou-se por mudança de uma das provas, sendo a prova dos Recortes substituída pela prova das Formas Parcialmente Escondidas. Ponderou-se que tanto na prova dos Recortes como na da Eqüidistância havia um fim com uma regra precisa a ser obedecida; uma das partes da prova dos Recortes se referia ao recorte em duas partes iguais, assim como na Eqüidistância também solicitava-se uma distância igual, ocorrendo desta maneira uma certa proximidade entre os dois conteúdos. Assim optou-se por substituir a prova dos Recortes para retirar as semelhanças que possibilitassem interpretar as aprendizagem como decorrentes de um processo de transferência.

Neste novo estudo a que estamos nos propondo, trabalhamos então com duas provas piagetianas de possíveis, sendo elas: “As formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida” e “Construção de Eqüidistância”.

O modelo foi composto por quatro grupos, sendo que dois deles passaram por aprendizagens nos dois conteúdos, tendo sua seqüência alternada. Os outros dois grupos passaram por aprendizagem em apenas uma prova.

Foram controlados neste estudo o número de sessões de aprendizagem de cada criança (num máximo de quatro), o tempo de duração de cada sessão e o número de situações conflitivas pelas quais passaram. Para se atender a esta última exigência, serão apresentadas no item 4.6 os problemas colocados à criança em cada uma das sessões.

As hipóteses que nos orientaram foram:

a) a diferença de desempenho dos grupos, nos conteúdos trabalhados, depende do maior ou menor tempo despendido com a aprendizagem e/ou quantidade de conflito a que foram expostos;

- b) o desempenho dos sujeitos numa experiência de aprendizagem, envolvendo a técnica do conflito cognitivo, está relacionado com as variáveis tempo gasto no período de intervenção com a aprendizagem do conteúdo, a idade dos sujeitos e a influência de outro conteúdo;
- c) alguns procedimentos adquiridos antes que outros facilitam a aquisição de novos conteúdos;
- d) a intervenção por conflito cognitivo possibilita ao sujeito avançar intelectualmente por trabalhar no sentido de mobilizar o sistema estrutural do sujeito e não por tratar da aprendizagem de conteúdos específicos.

Dentro desse contexto, são os seguintes os objetivos do presente trabalho:

- a) verificar se houve relação entre o tempo de intervenção e a quantidade de conflito no desempenho dos grupos;
- b) verificar se a aprendizagem observada pode ser explicada pelas variáveis tempo de aprendizagem, idade dos sujeitos e a influência da aprendizagem de outro conteúdo;
- c) estudar a influência do conflito cognitivo como um instrumento capaz de promover a aprendizagem de formas além do conteúdo.

## **Metodologia**

### *Sujeitos experimentais*

Foi feito um levantamento das crianças na faixa etária de 5 a 6 anos de quatro instituições que atendem a uma população de classe baixa da cidade de Goiânia/ GO. Foram duas instituições públicas mantidas pelo Estado e duas instituições filantrópicas custeadas por entidades religiosas. As quatro instituições recebem crianças de diferentes faixas etárias e que os pais trabalham em período integral. As mães na sua maioria trabalham como domésticas e em muitos casos são as únicas responsáveis pela criação dos filhos pois ou são solteiras ou descasadas. As crianças ficam em período integral na creche sendo que em um deles frequenta a escola. Nas duas instituições

filantrópicas todas as crianças são encaminhadas a escola que se situavam ao lado das creches, sendo portanto obrigatória a frequência de todas as crianças na faixa etária de 5 e 6 anos. Nas instituições mantidas pelo Estado a frequência à escola não era obrigatória ficando a decisão a critério dos pais, no entanto os que assim desejassem tinham os seus filhos encaminhados, às escolas da região, por um dos funcionários da creche.

Compuseram a amostra 77 sujeitos<sup>1</sup>, sorteados aleatoriamente para comporem quatro grupos, (A, B, C e D). Utilizou-se uma tabela de números aleatórios, para proceder à composição dos grupos, com o intuito de equipará-los uma vez que não se adotou o procedimento de um pré-teste para se saber o nível inicial de elaboração dos sujeitos nas noções estudadas.

Apresentamos para os quatro grupos experimentais as médias de idade encontradas. A média de idade do grupo A composto por 17 sujeitos foi de 67,58 meses, o grupo B com 21 sujeitos obteve média de 70,28 meses, o grupo C composto por 20 sujeitos apresentou média de 70, meses e o grupo D com 18 sujeitos teve média de 67,27 meses. Aplicando-se a análise de variância para verificar a homogeneidade desses grupos encontramos um  $F=1,1713$  e um  $p=0,3267$ . Como esta probabilidade não atingiu o nível de significância de 0,05 concluímos que existe uma homogeneidade entre os grupos com relação a variável idade, permitindo-nos considerá-los semelhantes ou provenientes da mesma população.

## **Procedimentos**

### *Composição dos grupos.*

Foram formados quatro grupos, designados por grupos A, B, C e D.

---

<sup>1</sup> Foram sorteados aleatoriamente para comporem os grupos 100 sujeitos, restando ao final do experimento 77, em decorrência das perdas ocorridas, seja por faltas consecutivas das crianças no decorrer da realização do experimento, mudança de creche, desistência injustificada e outras razões por nós desconhecidas.

Os grupos A e B foram submetidos a sessões de aprendizagem em apenas uma prova. O grupo A trabalhou com a prova de Formas Parcialmente Escondidas (FPE) e o B em Equidistância (EQ).

Os grupos C e D seguiram o seguinte processo:

O grupo C seguiu a seqüência de aprendizagem EQ/FPE, onde era primeiramente apresentado o conteúdo em Equidistância e após FPE. O grupo D seguiu a seqüência inversa, ou seja, FPE/EQ.

#### *Processo de intervenção*

As crianças dos grupos experimentais foram submetidas a sessões de aprendizagem nas provas: Construções de arranjos espaciais e de Equidistância e Formas Parcialmente Escondidas, por intermédio da técnica de conflito cognitivo. As sessões foram individuais e duraram em média 30 minutos, sendo encerrada na 4ª sessão, mesmo que a criança não tivesse apresentado a noção requerida.

Todos os sujeitos foram submetidos no máximo a quatro sessões de aprendizagem em cada conteúdo, nos quais foram controlados o tempo gasto em cada sessão e o número de situações conflitivas.

#### *Pós-testes*

Os grupos A e B passaram por um primeiro pós-teste ao final das intervenções dos grupos C e D e um segundo pós-teste após trinta dias, na prova trabalhada durante o processo de aprendizagem.

Os grupos C e D também foram pós-testados ao final das duas intervenções e trinta dias após.

## **Avaliação dos Sujeitos**

Foram adotados como parâmetros para as avaliações dos sujeitos os critérios propostos por Piaget (1985) para as provas de Formas Parcialmente Escondidas e Equidistância.

Foram dois os passos seguidos para o procedimento de avaliação:

- 1) Primeiramente a experimentadora procedeu a avaliação dos sujeitos. Após essa primeira avaliação, os sujeitos foram reavaliados por dois juizes a fim de se verificar a objetividade da aplicação.
- 2) Num segundo momento foi realizado pela experimentadora uma nova avaliação de todos os sujeitos e novamente foi utilizado dois juizes para reavalia-los, chegando-se nesta situação para a prova de Formas a um nível de concordância de 84% e para Equidistância de 86%.

## **Análise dos dados**

Foram utilizadas as seguintes provas estatísticas para a análise dos dados: prova de análise de variância, prova de regressão múltipla pelo método *stepwise*, prova binomial unilateral e prova de Student.

A prova de análise de variância foi utilizada para verificar a influência das variáveis tempo de aprendizagem e quantidade de conflito no desempenho dos grupos.

A prova de regressão múltipla, pelo método *stepwise*, foi utilizada para verificar quais variáveis poderiam melhor explicar os resultados de aprendizagem obtidos.

A prova binomial unilateral nos forneceu o nível de significância dos diferentes movimentos dos sujeitos ocorridos nos pós-testes.

Para avaliar a igualdade de desempenho dos grupos, foi utilizada a prova t de student.

## **Provas piagetianas e critérios de classificação**

### *Construção de Arranjos Espaciais e Equidistâncias*

Os materiais usados na aplicação desta prova foram casas de cores diferentes e uma árvore, carrinhos e sinais de trânsito, animais e bonecos, todos em miniaturas.

A experimentadora solicitava que a criança encontrasse uma distância igual entre as casas e a árvore. As casas, os carrinhos, os animais ou bonecos eram oferecidos gradualmente, até o máximo de doze miniaturas.

#### **Crítérios de classificação**

Nível IA - A criança procede a uma reunião das casas através de um alinhamento vertical ou horizontal, figuras em curva, zigzague, casas em desordem e perto da árvore, ou seja, as crianças comparam a distância entre a árvore e cada uma das casas individualmente, sem levar em conta as outras casas envolvidas.

Nível IB - Neste nível ocorre a predominância das condutas do nível anterior acrescidas de outras como: casa ao redor da árvore mas colocadas desordenadamente, círculo com árvore colocada do lado de fora, vários alinhamentos colocados sem simetria, alinhamentos em paralelo, dois alinhamentos paralelos com árvore no meio além de formas quadradas, retangulares, triangulares, que podem ser abertas ou fechadas.

Nível II - Ocorre o predomínio de figuras que envolvem o ponto central como o quadrado, o triângulo etc. fazendo correções na tentativa de chegar à Equidistância. Ocorre neste caso o predomínio de constatações que podem levar a criança a admitir que somente o círculo assegura a Equidistância.

Nível III - As únicas construções aceitas são o círculo ou o semicírculo que aparecem já nas primeiras construções e podem apresentar variações em suas dimensões.

### *Formas Possíveis de uma Realidade Parcialmente Escondida*

Nesta prova, o objetivo foi verificar como as crianças procedem diante de um objeto que se apresenta parcialmente escondido e imaginar como deve ser a parte invisível.

O material foram objetos com formas diferentes, podendo ser estas regulares ou irregulares. A criança teve à sua disposição sobre a mesa papel e lápis para que pudesse desenhar a parte do objeto escondida. A cada construção eram solicitadas novas formas, perguntando-se à criança se ainda era possível que a parte escondida fosse de um outro jeito que não aquele imaginado.

#### **Critérios de classificação**

Nível IA - Os sujeitos imaginam que a parte escondida só pode ser de um único jeito, sendo este idêntico à parte visível, podendo apenas ser menor ou mais fino.

Nível IB - Neste nível começa aparecer a possibilidade de uma pequena variação, mas sendo esta ainda muito incerta e o sujeito apresentando comportamentos hesitantes.

Nível II - As possibilidades de construções apresentam-se aqui mais numerosas e a parte escondida pode neste caso ser um prolongamento regular do modelo ou não. É possível neste nível identificar-se famílias de co-possíveis embora esses permaneçam limitados e o sujeito só os imagine a partir de suas ações concretas, devido a um processo inferencial.

Nível III - Neste nível observa-se uma libertação crescente dos co-possíveis concretos estendendo-se, a partir das primeiras construções, ao ilimitado em que todas as possibilidades são aceitas desde que se respeite a parte visivelmente observada.

#### **Sessões de aprendizagem**

As sessões de aprendizagem seguiram-se como nos modelos, podendo, no entanto, terem sido omitidas ou acrescentadas outras questões, em virtude do encaminhamento dado pela criança na solução do problema.

*Prova da Equidistância*

Primeira sessão:

*Duas casas.*

1) Olhe essas casas. Vamos fazer de conta que em cada casa mora uma criança e que elas devem chegar até a árvore para pegar laranja. Coloque as casas de um jeito que as crianças andem o mesmo tanto para chegar até à árvore. Uma criança não pode andar mais que a outra.

2) Você acha que desse jeito as crianças andam o mesmo tanto? Como você faz para saber?

3) Você acha que as casas podem ser arrumadas de outro jeito para as crianças andarem o mesmo tanto?

4) Olha o tanto que esta criança anda (aponta-se uma casa) e olhe esta outra. Você acha que está igual? Como você pode arranjar para que elas andem o mesmo tanto?

*Cinco casas.*

5) Olhe essas casas. Vamos fazer de conta que em cada casa mora uma criança e que elas devem chegar até à árvore para pegar laranja. Coloque as casas de um jeito que as crianças andem o mesmo tanto para chegar até à árvore. Uma criança não pode andar mais que a outra.

6) Você acha que desse jeito as crianças andam o mesmo tanto? Como você faz para saber?

7) Se eu morasse nesta casa (aponto uma casa) e você nesta, você acha que nós andaríamos o mesmo tanto para chegar à árvore?

8) Um menino desta escola me disse que para as crianças andarem o mesmo tanto tem que colocar as casas assim (fazer um círculo). Você acha que ele estava certo ou errado?

9) Situação em que a distância não é a mesma: Uma criança me falou que aqui (apontam-se duas casas) andam tantos diferentes. O que você acha?

10) Situação em que a distância é a mesma: E aqui, você acha que é o mesmo tanto? E esta outra aqui (apontam-se casa diferente das outras duas anteriores), anda o mesmo tanto também?

*Dez casas.*

11) Olhe essas casas. vamos fazer de conta que em cada casa mora uma criança e que elas devem chegar até à árvore para pegar laranja. Coloque as casas de um jeito que as crianças andem o mesmo tanto para chegar até à árvore. Uma criança não pode andar mais que a outra.

12) Você acha que desse jeito as crianças andam o mesmo tanto? Como você faz para saber?

13) Olha o tanto que esta criança anda (aponta-se uma casa) e olhe esta outra. Você acha que está igual? Como você pode arranjar para que elas andem o mesmo tanto?

14) Um menino desta escola me disse que para as crianças andarem o mesmo tanto tem que colocar as casas assim (fazer um círculo). Você acha que ele estava certo ou errado?

15) Você acha que todas as crianças andam o mesmo tanto ou há alguma que anda mais?

16) Situação que não é a mesma distância: Uma criança me falou que aqui (apontam-se duas casas) andam tantos diferentes. O que você acha?

17) Situação que é a mesma distância: E aqui, você acha que é o mesmo tanto? E esta outra aqui (aponta-se casa diferente das outras duas anteriores), anda o mesmo tanto também?

18) Coloque para que todas andem um pedaço do mesmo tamanho. Uma criança não pode andar mais que a outra.

19) Assim anda o mesmo tanto? Como você faz para saber?

Segunda sessão:

*Cinco carrinhos.*

- 1) Nós vamos brincar com esses carrinhos. Eles deverão andar até este sinal. Coloque-os para andar um pedaço do mesmo tamanho para chegar até este sinal.
- 2) Como você faz para saber que eles vão andar um pedaço do mesmo tamanho?
- 3) Olha, esse carrinho é meu. Veja o pedaço que ele anda até chegar ao sinal (aponta-se). Olhe agora esse outro carrinho. É igual o pedaço que eles vão andar?
- 4) Situação que não é a mesma distância: Uma criança me falou que aqui (apontam-se dois carrinhos) andam tantos diferentes. O que você acha?
- 5) Situação que é a mesma distância: E aqui, você acha que é o mesmo tanto? E este outro aqui (aponta-se carrinho diferente dos outros dois anteriores), anda o mesmo tanto também?
- 6) Eu vou colocar agora o meu carrinho aqui (posiciono o carrinho). Olhe o tanto que ele vai andar. Coloque os outros carrinhos para andarem um pedaço do mesmo tamanho que o meu vai andar.
- 7) Tem algum carrinho que anda mais? Mas não pode, todos tem que andar igual.
- 8) Um menino desta escola me disse que para os carrinhos andarem o mesmo tanto tem que coloca-los assim (fazer um círculo). Você acha que ele estava certo ou errado? Como você faz para saber?

*Dez carrinhos.*

- 9) Nós vamos brincar com esses carrinhos. Eles deverão andar até este sinal. Coloque-os para andar um pedaço do mesmo tamanho para chegar até este sinal.
- 10) Como você faz para saber que eles vão andar um pedaço do mesmo tamanho?

- 11) Olha, esse carrinho é meu. Veja o pedaço que ele anda até chegar ao sinal (aponta-se). Olhe agora esse outro carrinho. É igual o pedaço que eles vão andar?
- 12) Situação que não é a mesma distância: Uma criança me falou que aqui (apontam-se dois carrinhos) andam tantos diferentes. O que você acha?
- 13) Situação que é a mesma distância : Uma criança me falou que aqui (aponta-se carrinhos diferentes dos outros dois anteriores), anda o mesmo tanto também?
- 14) Eu vou colocar agora o meu carrinho aqui (posiciono o carrinho). Olhe o tanto que ele vai andar. Coloque os outros carrinhos para andarem um pedaço do mesmo tamanho que o meu vai andar.
- 15) Tem algum carrinho que anda mais? Mas todos têm que andar igualmente.
- 16) Um menino desta escola me disse que para os carrinhos andarem o mesmo tanto tem que colocá-los assim (fazer um círculo). Você acha que ele estava certo ou errado? Como você faz para saber?

Terceira sessão:

*Sete tartarugas.*

- 1) Apresentam-se as tartarugas e um pequena boneca em miniatura. Essa menina vai dar comida para essas tartarugas. Coloque as tartarugas para que elas andem o mesmo tanto para chegar até à menina. Uma tartaruga não pode andar mais que a outra.
- 2) Desse jeito que você colocou, você acha que nenhuma tartaruga anda mais que a outra? Como você faz para saber?
- 3) Olha, essa tartaruga é minha. Veja o pedaço que ela anda até chegar à boneca (aponta-se). Olhe agora essa outra tartaruga. É igual o pedaço que elas vão andar?

- 4) Situação que não é a mesma distância: Uma criança me falou que aqui (apontam-se duas tartarugas) andam tantos diferentes. O que você acha?
- 5) Situação que é a mesma distância: E aqui, você acha que é o mesmo tanto? E esta outra aqui (aponta-se tartaruga diferente das outras duas anteriores), anda o mesmo tanto também?
- 6) Eu vou colocar agora a minha tartaruga aqui (posiciono a tartaruga). Olhe o tanto que ela vai andar. Coloque as outras tartarugas para andarem um pedaço do mesmo tamanho que a minha vai andar.
- 7) Tem alguma tartaruga que anda mais? Mas todas tem que andar igual.
- 8) Um menino desta escola me disse que para as tartarugas andarem o mesmo tanto tem que colocá-las assim (fazer um círculo). Você acha que ele estava certo ou errado? Como você faz para saber?
- Doze tartarugas.*
- 9) Apresentam-se as tartarugas e um pequena boneca em miniatura. Essa menina vai dar comida para essas tartarugas. Coloque as tartarugas para que elas andem o mesmo tanto para chegar até à menina. Uma tartaruga não pode andar mais que a outra.
- 10) Desse jeito que você colocou, você acha que nenhuma tartaruga anda mais que a outra? Como você faz para saber?
- 11) Olha, essa tartaruga é minha. Veja o pedaço que ela anda até chegar à boneca (aponta-se). Olhe agora essa outra tartaruga. É igual o pedaço que elas vão andar?
- 12) Situação que não é a mesma distância: Uma criança me falou que aqui (apontam-se duas tartarugas) andam tantos diferentes. O que você acha?
- 13) Situação que é a mesma distância: E aqui, você acha que é o mesmo tanto? E esta outra aqui (aponta-se tartaruga diferente das outras duas anteriores), anda o mesmo tanto também?

- 14) Eu vou colocar agora a minha tartaruga aqui (posiciono). Olhe o tanto que ela vai andar. Coloque as outras tartarugas para andarem um pedaço do mesmo tamanho que a minha vai andar.
- 15) Tem alguma tartaruga que anda mais? Mas todas tem que andar igual.
- 16) Um menino desta escola me disse que para as tartarugas andarem o mesmo tanto tem que colocá-las assim (fazer um círculo). Você acha que ele estava certo ou errado? Como você faz para saber?

Quarta sessão:

### *Quatro bonecas*

- 1) Coloque essas crianças para andarem o mesmo tanto para chegar a casa. Uma não pode andar mais que a outra.
- 2) Você acha que as crianças andam o mesmo tanto? Como você faz para saber?
- 3) Faça de conta que essa sou eu e essa é você. Olhe o pedaço que eu ando (aponto) e olhe o que você anda. Eu ando o mesmo que você para chegar a casa?
- 4) Como você pode arrumar para todas andarem de maneira igual?

### *Oito bonecas.*

- 5) Agora chegaram mais uns amiguinhos. Arrume para que todos andem um pedaço igual até chegar a casa.
- 6) Tem alguma criança que anda um pedaço maior que outra para chegar a casa? Coloque-as para andarem igualmente.
- 7) Se eu fosse essa criança e você essa (apontam-se bonecas não equidistantes), você acha que alguém chegaria primeiro a casa? Qual e por que?

- 8) Mas, você pode fazer para todas andarem um pedaço do mesmo tamanho?
- 9) Olhe o pedaço que essa anda (mostro com o dedo) e olhe essa outra. Tá igual?
- 10) Como podemos fazer para ficar igual?

*Formas Parcialmente Escondidas.*

Primeira sessão:

*Objeto em forma de cone.*

- 1) Eu tenho um objeto aqui que está metade escondida. Como você acha que é a parte que está escondida?
- 2) Poderia ser diferente?
- 3) Poderia ser de um outro jeito diferente desse que você fez?
- 4) Um outro menino desta escola me disse que a parte escondida poderia ser assim (mostra-se um desenho). Você acha que ele estava certo ou errado? Por que?
- 5) Um menino desta escola me fez todos esses jeitos (apresentam-se vários desenhos em um papel) Você acha que poderia ser assim? Por que?
- 6) Quais jeitos poderiam ser? Por que?
- 7) Quais não poderiam ser? Por que?
- 8) De quantos jeitos poderiam ser (dez, cem, mil)?

*Objeto circular achatado.*

- 9) Eu tenho um objeto aqui que está metade escondido. Como você acha que é a parte que está escondida?
- 10) Poderia ser diferente?

- 11) Poderia ser de um outro jeito diferente desse que você fez?
- 12) Um outro menino desta escola me disse que a parte escondida poderia ser assim (mostra-se um desenho). Você acha que ele estava certo ou errado? Por que?
- 13) Um menino desta escola me fez todos esses jeitos (apresentam-se vários desenhos em um papel) Você acha que poderia ser assim? Por que?
- 14) Quais jeitos poderiam ser? Por que?
- 15) Quais não poderiam ser? Por que?

Segunda sessão:

*Bola de pingue-pongue.*

- 1) Olhe este objeto aqui. Tem uma outra parte que está escondida. Como você acha que ela pode ser?
- 2) Pode ser de um jeito diferente deste que você fez?
- 3) De quantos jeitos você acha que poderiam ser?
- 4) Um menino desta escola me fez todos esses jeitos (apresentam-se vários desenhos em um papel). Você acha que poderia ser assim? Por que?
- 5) Quais jeitos poderiam ser? Por que?
- 6) Quais não poderiam ser? Por que?
- 7) Mostra-se a parte escondida à criança. E agora, o que você vê?
- 8) Você conseguiria fazer de outros jeitos?

*Objeto em forma de losângulo.*

- 9) Eu tenho aqui um outro objeto que está metade escondido. Como você acha que é a parte que está escondida?
- 10) Poderia ser diferente?
- 11) Poderia ser de um outro jeito diferente desse que você fez?
- 12) Um outro menino desta escola me disse que a parte escondida poderia ser assim (mostra-se um desenho). Você acha que ele estava certo ou errado? Por que?
- 13) Um menino desta escola me fez todos esses jeitos (apresentam-se vários desenhos em um papel). Você acha que poderia ser assim? Por que?
- 14) Quais jeitos poderiam ser? Por que?
- 15) Quais não poderiam ser? Por que?
- 16) De quantos jeitos poderiam ser (dez, cem, mil)?

Terceira sessão:

*Objeto de forma irregular.*

- 1) Veja este objeto. Um outro pedaço está escondido. Você poderia me dizer como ele é?
- 2) Poderia ser de um jeito diferente desse que você fez?
- 3) De quantos jeitos poderia ser essa parte escondida?
- 4) Vamos ver como ela é? (mostra-se o objeto todo). Se eu escondesse novamente você poderia imaginar outras formas para completá-lo?
- 5) De quantos jeitos você acha que poderia ser (dez, cem, mil)?
- 6) Desenhe alguns deles.

7) Um menino desta escola me fez todos esses jeitos (apresentam-se vários desenhos em um papel). Você acha que poderia ser assim? Por que?

*Objeto de forma retangular.*

8) Eu tenho aqui um outro objeto que está metade escondido. Como você acha que é a parte que está escondida?

9) Poderia ser diferente?

10) Poderia ser de um outro jeito diferente desse que você fez?

11) Um outro menino desta escola me disse que a parte escondida poderia ser assim (mostra-se um desenho). Você acha que ele estava certo ou errado? Por que?

12) Um menino desta escola me fez todos esses jeitos (apresentam-se vários desenhos em um papel). Você acha que poderia ser assim? Por que?

13) Quais jeitos poderiam ser? Por que?

14) Quais não poderiam ser? Por que?

15) De quantos jeitos poderia ser (dez, cem, mil)?

Quarta Sessão:

1) Apresenta-se a caixa de papelão com vários objetos dentro (todos com a ponta para fora em forma de triângulo) e pergunta-se à criança como é que ela acha que terminam esses objetos.

2) Pode ser de um jeito diferente desses?

3) Veja agora o que eu estou fazendo (apresento um dos objetos escondidos, que variaram na sua terminação e apresentaram uma parte comum igual). O que você está vendo?

4) Você acha que pode terminar desses jeitos? Por que?

5) Você poderia imaginar outros jeitos para completar essas figuras? Faça alguns.

6) Quantos jeitos de fazer você acha que tem?

*Parte superior de uma chave.*

7) E se eu mostrasse para você esse outro objeto? Como você acha que poderia ser a parte escondida?

8) Poderia ser diferente?

9) Poderia ser de um outro jeito diferente desse que você fez?

10) Um outro menino desta escola me disse que a parte escondida poderia ser assim (mostra-se um desenho). Você acha que ele estava certo ou errado? Por que?

11) Um menino desta escola me fez todos esses jeitos (apresentam-se vários desenhos em um papel). Você acha que poderia ser assim? Por que?

12) Quais jeitos poderiam ser? Por que?

13) Quais não poderiam ser? Por que?

14) De quantos jeitos poderiam ser (dez, cem, mil)?

## RESULTADOS

Submetidos os grupos experimentais ao processo de intervenção nos conteúdos de Equidistância e Formas Parcialmente Escondidas, e aplicados os pós-testes, os dados coletados encontram-se nos quadros a seguir:

*QUADRO 1* - Dados referentes a cada criança com relação ao sexo, idade, quantidade de conflito, tempo de intervenção e resultados da prova de FPE nos pós-testes 1 e 2.

Nome	Sexo	Idade	Meses	Conflito	Tempo	Pós 1	Pós 2
KEL	F	6	72	51	47'	II	II
GER	M	5,6	66	45	49'	II	II
RAQ	F	5,2	62	42	36'	IA	IA
KAR	F	5	60	55	39'	IA	IA
LAI	F	5,3	63	45	45'	IA	IA
THA	F	5,2	62	57	54'	IA	IA
JON	M	5,1	61	48	65'	IB	IB
WAN	M	5,1	61	58	66'	IB	IB
MAR	F	6,2	74	51	67'	IB	IB
JOS	M	5,6	66	70	47'	IB	IA
LUD	F	5,8	68	76	57'	IB	IB
JAM	F	5,5	65	63	49'	IB	IB
PAU	M	6,4	76	66	38'	IB	II
VIH	M	6,3	75	43	31'	II	II
RIC	M	6,5	77	36	23'	II	IB
LAR	F	5,11	71	41	43'	IB	IB
JOR	M	5,10	70	46	46'	IB	IB

**QUADRO 2** - Dados referentes a cada criança com relação ao sexo, idade, quantidade de conflito, tempo de intervenção e resultados da prova de EQ nos pós-testes 1 e 2.

Nome	Sexo	Idade	Meses	Conflito	Tempo	Pós 1	Pós 2
JOT	M	5,5	65	63	70'	IB	IB
JEN	F	5,7	67	52	58'	II	IB
CLA	F	6	72	62	79'	II	IB
LET	F	6,2	74	54	46'	IB	IB
GAB	M	6,4	76	50	49'	II	III
FEL	M	6,4	76	56	42'	III	III
DUA	F	6,4	76	37	34'	II	II
MAC	M	5,4	64	48	32'	III	II
ALL	F	5,9	69	49	46'	III	II
ROD	M	6,9	81	58	59'	IB	IB
VIN	M	5,1	61	68	50'	IB	IA
VAN	F	6,2	74	50	37'	III	II
TAI	F	5,9	69	53	49'	II	III
AGE	M	5,5	65	40	44'	II	II
GAP	M	6,6	78	43	30'	III	III
PEH	M	6	72	46	38'	II	II
JAN	F	5,4	64	48	38'	II	II
JOC	M	5,7	67	50	44'	II	II
VIS	M	5,7	67	50	48'	II	II
LEI	F	6	72	52	55'	IB	IB
ARI	M	5,7	67	60	42'	IB	IB

**QUADRO 3** - Dados referentes a cada criança com relação ao sexo, idade, quantidade de conflito, tempo de intervenção e resultados das provas de FPE e EQ nos pós-testes 1 e 2.

Nome	Sexo	Idade	Meses	FPE		EQ		Pós 1		Pós 2	
				T	C	T	C	FPE	EQ	FPE	EQ
ROR	M	5,11	71	34'	35	37'	48	IB	II	IB	II
NAY	F	6	72	69'	48	31'	34	IB	III	IB	II
LID	F	6	72	59'	57	31'	28	II	III	II	II
ERI	M	6,4	76	27'	24	46'	47	IB	IB	IB	IB
LUC	M	5,11	71	46'	57	58'	61	IB	IA	IB	IB
LAH	F	5	60	41'	52	44'	50	IB	IB	IB	IB
DAY	M	5	60	49'	59	55'	48	IB	IB	IB	II
HEL	F	5,8	68	63'	64	42'	57	IA	IB	IA	II
ADI	F	6,8	80	45'	39	33'	32	IB	II	IB	II
JOA	M	5,5	65	53'	57	44'	56	IB	II	IB	II
VID	M	6,3	75	36'	41	20'	26	IB	II	II	II
MAV	M	6,6	78	38'	56	31'	50	IA	II	IA	II
LEO	M	5,6	66	46'	59	38'	50	IA	IB	IA	IB
HER	M	5,7	67	39'	60	52'	55	IB	III	IB	III
GUI	M	5,4	64	46'	46	48'	63	IA	II	IA	II
FAB	M	5,5	65	50'	59	45'	62	IB	II	IB	III
RAB	M	5,11	71	35'	35	37'	48	IB	III	II	II
RAO	M	5,10	70	54'	51	38'	63	IA	IB	IA	IB
TAT	F	5,11	71	66'	48	46'	56	IB	IA	IB	IB
RAY	F	6,6	78	57'	65	39'	50	II	IB	II	III

Legenda (Quadro 3):

T: Tempo de intervenção

C: Situações de conflito

EQ: Prova da Equidistância

FPE: Prova das Formas Escondidas

**QUADRO 4** - Dados referentes a cada criança com relação ao sexo, idade, quantidade de conflito, tempo de intervenção e resultados das provas de EQ e FPE nos pós-testes 1 e 2.

Nome	Sexo	Idade	Meses	EQ		FPE		Pós-1		Pós-2	
				T	C	T	C	EQ	FPE	EQ	FPE
REN	M	6,9	81	69'	55	45'	46	II	IA	III	IA
ROB	F	6,8	80	49'	29	58'	45	II	II	II	II
MAN	F	6,8	80	58'	48	29'	38	II	II	II	II
ALY	F	5,11	71	58'	51	43'	38	II	IB	II	IB
ALC	F	5,7	67	42'	48	43'	46	II	IA	III	IA
TAL	F	5,7	67	61'	51	47'	41	IA	IA	IB	IA
ALI	F	5,9	69	48'	49	47'	49	III	IA	IB	IA
ANC	F	5	60	54'	61	52'	59	IB	IA	IB	IA
ROM	M	5,1	61	55'	77	51'	60	IB	IA	IA	IA
ROI	M	5	60	52'	54	45'	61	IB	IA	IB	IA
LOR	F	4,6	54	49'	55	41'	46	IB	IA	II	IA
GUB	M	5,3	63	54'	54	36'	39	II	II	III	IB
LAC	F	5,1	61	50'	70	50'	65	II	IA	II	IA
PEV	M	4,11	59	45'	61	52'	52	IB	IA	IB	IA
MAI	F	5,10	70	45'	56	31'	41	II	II	II	II
FER	M	5,4	64	35'	43	48'	56	II	IB	II	IB
DAN	M	5,4	64	60'	59	68'	54	IB	IA	IA	IA
JOP	M	6,8	80	21'	27	16'	29	IB	II	IB	II

Legenda (Quadro 4):

T: Tempo de intervenção

C: Situações de conflito

EQ: Prova da Equidistância

FPE: Prova das Formas Escondidas

A partir dos dados apresentados nos quadros, foi feita primeiramente uma análise individual dos grupos com relação ao seu desempenho nos conteúdos trabalhados. Dessa forma, no item A, procedeu-se a uma discussão dos resultados dos grupos A e B, que passaram respectivamente por sessões de aprendizagem em Formas Parcialmente Escondidas e Equidistância e no item B dos grupos C e D, que passaram respectivamente pelas seqüências de aprendizagem FPE/EQ e EQ/FPE\*.

O item C se refere a uma análise comparativa dos resultados de aprendizagem de Formas Escondidas e equidistância nos grupos que trabalharam com esses conteúdos em seqüências de aprendizagens diferentes, sendo estas EQ/FPE e FPE/EQ.

\*As siglas FPE e EQ serão utilizadas respectivamente para se referir às provas de Formas parcialmente escondidas e Equidistância.

Na parte final dessas análises, foram consideradas as relações entre as variáveis tempo de intervenção, quantidade de conflito e aprendizagem nas diferentes situações experimentais.

#### **A - Resultado da aprendizagem dos grupos com intervenção em um conteúdo.**

Apresentaremos a seguir os resultados de aprendizagem dos grupos que passaram por intervenção em apenas um conteúdo. A tabela 1 se refere aos resultados encontrados nos pós-testes 1 e 2 do grupo A, que passou pela experiência de aprendizagem em Formas Parcialmente Escondidas, e na tabela 2 são apresentados os resultados do grupo B, que passou pelo processo de aprendizagem em Equidistância.

Com o objetivo de verificar qual variável pôde melhor explicar os resultados obtidos com o processo de intervenção, foi aplicada a prova de regressão múltipla pelo método *stepwise*, controlando-se as variáveis idade e tempo gasto na intervenção. O mesmo procedimento foi aplicado em três resultados: pós-teste 1, pós-teste 2 e tendência de aprendizagem, que podemos definir como o total de aprendizagem obtida nas duas medições realizadas.

#### *Formas Parcialmente Escondidas (FPE).*

A tabela 1 nos mostra os resultados encontrados nas duas medições realizadas, após o final do processo de intervenção, em Formas Parcialmente Escondidas.

TABELA 1: Resultado da aprendizagem em Formas nos pós-testes 1 e 2

FPE	IA	IB	II	III	T
pós 1	4	9	4		17
pós 2	5	8	4		17
T	9	17	8		34

Por esta tabela verificou-se que, no pós-teste 1, ocorreu uma concentração maior dos sujeitos no nível IB, o que corresponde a um início de abertura dos procedimentos adotados. No

pós-teste 2, observou-se a mesma concentração verificada no pós-teste 1. Não se encontraram procedimentos de nível III nas duas medições realizadas.

Entretanto, observando os resultados do quadro 1, constatou-se a ocorrência de mudanças individuais nos procedimentos dos sujeitos, ou seja, ocorreram mudanças de nível de um pós-teste ao outro. Assim, 2 sujeitos apresentaram uma regressão do nível IB para o IA e do II para o IB. O outro movimento verificado foi positivo, passando o sujeito dos procedimentos de nível IB para o de nível II. Analisando-se a ocorrência desses três movimentos, pela prova binomial unilateral, encontrou-se um  $p=0,006$  e que nos permitiu dizer que esses movimentos puderam ser atribuídos ao acaso.

Os resultados gerais dessas duas medições apontaram para o fato de que metade dos sujeitos apresentou procedimentos de nível IB ( $n=17$ ) nas duas medições e a outra metade se dividiu pelos níveis IA e II.

Analisando os resultados do pós-teste 1 e 2, por regressão múltipla e método *stepwise*, encontramos que a idade foi a variável capaz de explicar os resultados de aprendizagem verificados nas duas medições, dando-nos respectivamente um  $p=.004$  e  $p=.006$ .

A tendência de aprendizagem nesse grupo, medida pelo somatório dos pós-testes 1 e 2, apontaram novamente para a variável idade, com um  $p=.003$ , explicando o resultado geral atingido.

*Em síntese*, podemos dizer que os sujeitos desse grupo começaram a apresentar procedimentos de abertura aos co-possíveis e que a idade foi a variável explicativa desse desempenho, sendo que, nas três medições realizadas, a tendência verificada foi os sujeitos mais velhos se saírem melhor na aprendizagem desse conteúdo.

*Equidistância (EQ).*

Na tabela 2, discriminamos os resultados do pós-teste 1 e 2 do grupo B após o processo de intervenção em equidistância.

TABELA 2: Resultado da aprendizagem em Equidistância nos pós-testes 1 e 2.

EQ	IA	IB	II	III	T
pós 1		6	10	5	21
pós 2	1	7	9	4	21
T	1	13	19	9	42

Por esta tabela percebeu-se que os sujeitos, após terem sido submetidos a sessões de aprendizagem em equidistância, apresentaram, no pós-teste 1, maior quantidade de procedimentos correspondentes ao nível II, em que a característica é a construção de envoltórios envolvendo um ponto central. Os dados nos apontaram, ainda, para o fato de que, após o processo de intervenção em Equidistância, nenhum sujeito se encontrou ao final do mesmo com procedimentos puramente analógicos e que 5 apresentaram procedimentos em que predominavam somente arranjos circulares (nível III), sendo estes os únicos capazes de assegurarem a equidistância.

Os resultados dessa mesma prova, numa segunda medição, ocorrida um mês após a primeira, nos apontaram maior concentração dos sujeitos no nível II, tal qual no pós-teste 1, o que corresponde a uma abertura aos co-possíveis e sua organização ao possível exigível. O nível IB obteve a segunda maior concentração de sujeitos. Também se observou que apenas 1 sujeito apresentou procedimentos puramente analógicos em suas construções.

Os resultados gerais dessas duas medições apontaram para uma maior concentração dos sujeitos no nível II (n=19), mas não podemos deixar de notar que também houve um grande número de sujeitos que apresentaram comportamentos de nível IB (n=13).

Observou-se, ainda, pelo quadro 2 que do pós-teste 1 ao 2 houve mudanças nos procedimentos de 8 sujeitos, sendo 6 movimentos descendentes (dois do nível II para IB, três do

nível III para o II e um do nível IB para IA) e 2 ascendentes do nível II para o III. Pela prova binomial unilateral, 8 movimentos num total de 21 casos corresponde a um  $p=.192$ , o que não pode ser atribuído ao acaso, ou seja, após decorridos 30 dias do final das intervenções, algo continuou agindo sobre o sistema cognitivo dos sujeitos, não permitindo que a estabilidade fosse alcançada.

Pela regressão múltipla e método *stepwise*, a variável tempo de intervenção foi capaz de explicar os resultados de aprendizagem em equidistância do pós-teste 1 ( $p=.0236$ ), pós-teste 2 ( $p=.0169$ ) e na tendência de aprendizagem ( $p=.0107$ ). Analisando-se a tendência verificada, percebemos que, no primeiro pós-teste, quem aprendeu menos gastou mais tempo com essa aprendizagem e quem aprendeu mais, gastou menos tempo, o que significa que os sujeitos que demoraram mais para aprender foram expostos a um tempo maior de intervenção. No entanto, ao se analisarem os resultados do pós-teste 2, verificou-se que não ocorreu esta mesma linearidade uma vez que quem teve mais tempo de intervenção continuou aprendendo menos. Mas, ao se considerarem os sujeitos que atingiram os níveis II e III, constatou-se que os que chegaram a este último nível tiveram um tempo de intervenção levemente maior que os sujeitos que chegaram somente ao nível II.

*Em síntese*, essas análises nos permitiram dizer que os sujeitos apresentaram, em sua maioria, procedimentos de co-possíveis e que o tempo de intervenção foi capaz de explicar os resultados de aprendizagem obtidos. Podemos dizer ainda que a grande flutuação ocorrida de um pós-teste ao outro não foi casual e neste sentido algum ou alguns fatores podem ter contribuído para a ocorrência dessas mudanças.

### **Resultado da aprendizagem dos grupos com intervenção em dois conteúdos.**

Os grupos C (seqüência de intervenção FPE/EQ) e D (seqüência de intervenção EQ/FPE) analisados neste item passaram por um procedimento de aprendizagem em que foram trabalhados dois conteúdos (Formas Parcialmente Escondidas e Equidistância) em seqüências de intervenções diferentes. O objetivo desse procedimento foi verificar se a aprendizagem de um conteúdo interferiu na aprendizagem posterior do outro. Para controlar este efeito, adotou-se o procedimento de inversão.

Para a análise desses dois grupos, foram adotados os seguintes procedimentos: primeiramente, analisar as variáveis que melhor explicassem o resultado de aprendizagem daquele conteúdo nas duas medições realizadas (pós-teste 1 e 2), assim como a tendência de aprendizagem daquele conteúdo, medido pelo somatório de aprendizagem dos dois pós-testes. Nesses grupos, além da idade e do tempo de intervenção, também foram acrescentadas as variáveis correspondentes à aprendizagem do outro conteúdo. Enfim, as variáveis analisadas foram: idade, tempo de intervenção no conteúdo, resultado dos pós-testes 1, 2 e tendência de aprendizagem do outro conteúdo e o tempo geral de intervenção. No tempo geral de intervenção, foram considerados o tempo total de intervenção em Equidistância e Formas Parcialmente Escondidas. Essas análises foram feitas para os dois conteúdos em cada um dos grupos.

Além disso, buscou-se uma explicação para a tendência global de aprendizagem de cada grupo, medida pelo somatório das tendências de aprendizagem em EQ e FPE. Para esse fim, foram consideradas as variáveis idade, tempo geral de intervenção, tempo de intervenção em Equidistância e tempo de intervenção em Formas Parcialmente Escondidas.

## Grupo C - seqüência de intervenção FPE/EQ

### *Eqüidistância*

A tabela 3 nos mostra os resultados da aprendizagem de Eqüidistância, nos pós-testes 1 e 2, do grupo que trabalhou esse conteúdo após ter passado pela intervenção em Formas Escondidas.

TABELA 3: Resultado da intervenção em Eqüidistância nos pós-testes 1 e 2.

EQ	IA	IB	II	III	T
pós 1	2	7	7	4	20
pós 2		6	11	3	20
T	2	13	18	7	40

Analisando-se o resultado do pós-teste 1 de Eqüidistância, percebeu-se que os níveis IB e II apresentaram a mesma freqüência de sujeitos. No entanto, no pós-teste 2, ocorreu um crescimento dos procedimentos de nível II, tendo este apresentado uma freqüência superior que os demais níveis. No resultado geral dos dois pós-testes, vemos novamente uma predominância dos procedimentos de nível II, mas também verificamos uma alta freqüência de sujeitos com procedimentos de nível IB. Apareceram poucos procedimentos de nível IA e III.

Observando-se as mudanças de nível dos sujeitos dos pós-testes 1 e 2 (quadro 3), verificou-se que 9 foram o total dos movimentos, sendo 3 deles descendentes (III para II) e 6 ascendentes, dois do nível Ia para IB, dois do nível IB para II, um do nível IB para o III e um do nível II para o III. Pela prova binomial unilateral, encontrou-se um  $p=.593$ , que pode ser interpretado como não casual, isto é, algum fator continuou atuando de forma significativa neste grupo, mesmo após decorridos trinta dias do final das intervenções.

As variáveis idade, tempo de intervenção em EQ, resultados de Formas Escondidas nos pós-testes 1 e 2, tempo de intervenção em FPE e tempo geral de intervenção, resultado do somatório do tempo de intervenção em EQ e FPE, foram analisadas pela regressão múltipla e

método *stepwise*, na tentativa de explicar os resultados dos pós-testes 1, 2 e tendência de aprendizagem em Equidistância desse grupo.

O resultado do pós-teste 1 em EQ pôde ser explicado pelo tempo de intervenção nesse conteúdo, com uma probabilidade de .0446 de essa variável explicar o resultado desse pós-teste 1. A tendência verificada foi aprender menos e, apesar disso, ter mais tempo de intervenção. No entanto, o inverso não foi verdadeiro, ou seja, quem aprendeu mais não teve o menor tempo de intervenção.

No pós-teste 2 e na tendência de aprendizagem em EQ, não encontramos nenhuma dessas variáveis com uma probabilidade significativa de explicar os resultados obtidos.

#### *Formas Parcialmente Escondidas.*

A tabela 4 nos mostra os resultados de Formas Escondidas nos pós-testes 1 e 2 do grupo que trabalhou primeiramente com esse conteúdo.

TABELA 4: Resultado da aprendizagem de Formas Escondidas nos pós-testes 1 e 2.

FPE	IA	IB	II	III	T
pós 1	5	13	2		20
pós 2	5	11	4		20
T	10	24	6		40

A tabela 4 nos forneceu os resultados dos dois pós-testes em Formas Escondidas e verificou-se, nessas duas medições, que os sujeitos, na sua grande maioria, apresentaram procedimentos de nível IB em que a característica predominante é o início de abertura aos possíveis mas ainda de forma bastante limitada.

Pelo quadro 3, notou-se que poucos sujeitos movimentaram-se do pós-teste 1 ao 2, sendo este movimento caracterizado pelas mudanças ocorridas em seus procedimentos. Assim sendo,

ocorreram apenas 2 mudanças ascendentes do nível IB ao II. Pela prova binomial unilateral, esses movimentos correspondem a um  $p=.000$ , podendo esse valor ser atribuído ao acaso.

Para os resultados dos pós-testes 1, 2 e da tendência de aprendizagem em FPE, analisados pela regressão múltipla e método *stepwise*, não encontramos nenhuma das variáveis como capaz de explicar o desempenho dos sujeitos nesse conteúdo.

Na tendência global de aprendizagem desse grupo, resultado da soma das tendências de aprendizagem em EQ e FPE, nenhuma das variáveis, idade, tempo geral de intervenção, tempo de intervenção em FPE, e tempo de intervenção em EQ, pôde explicar os resultados atingidos.

*Em resumo* podemos dizer que, para o conteúdo de EQ, a variável tempo de intervenção foi capaz de explicar somente os resultados do pós-teste 1, sendo que quem teve mais tempo de intervenção aprendeu menos, mas quem aprendeu mais não teve o menor tempo de intervenção. Nas demais medições, não se encontrou variável explicativa do desempenho encontrado. Para o conteúdo de Formas Escondidas nenhuma das variáveis analisadas foi capaz de explicar o desempenho dos sujeitos. Também se constatou que as mudanças no desempenho dos sujeitos, verificadas do pós-teste 1 ao 2, foram casuais.

#### **Grupo D - seqüência de intervenção EQ/FPE**

##### *Eqüidistância*

A tabela nos mostra os resultados de aprendizagem em Eqüidistância, nos pós-testes 1 e 2, do grupo que trabalhou esse conteúdo após ter passado pela intervenção em Formas Escondidas.

TABELA 5: Resultado da aprendizagem em Eqüidistância nos pós-testes 1 e 2.

<b>EQ</b>	<b>IA</b>	<b>IB</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>T</b>
pós 1	1	7	9	1	18
pós 2	2	6	7	3	18
T	3	13	16	4	36

Nesta tabela, observou-se que, tanto no pós-teste 1 como no 2, a tendência dos sujeitos foi concentrar-se nos níveis IB e II, com uma leve predominância deste último.

Ocorreram oito movimentos (ver quadro 4), caracterizados por mudanças de nível, do pós-teste 1 ao 2, quando EQ foi o primeiro conteúdo trabalhado, sendo cinco deles ascendentes, três do nível II para o III, um do nível IA para IB e um do nível IB para o II. Três foram os movimentos descendentes, dois do nível IB para IA e um do nível III para o IB. Pela prova binomial unilateral, encontramos um  $p=.407$ , sendo este valor não atribuível ao acaso, o que sugere que algo continuou atuando de maneira significativa nos sujeitos mesmo após o final das intervenções.

Os resultados de EQ, obtidos nos pós-testes 1, 2 e na tendência de aprendizagem em EQ desse grupo, não puderam ser explicados por nenhuma das variáveis, idade, tendência de aprendizagem em FPE, resultado dos pós-testes 1 e 2 de Formas Parcialmente Escondidas, tempo de intervenção em EQ e tempo total de intervenção (somatório dos tempos de EQ e FPE).

### *Formas Parcialmente Escondidas*

Encontram-se discriminados na tabela 6 os resultados dos dois pós-testes de Formas Parcialmente Escondidas.

TABELA 6: Resultado da aprendizagem de Formas Escondidas nos pós-testes 1 e 2.

FPE	IA	IB	II	III	T
pós 1	11	2	5		18
pós 2	11	3	4		18
T	22	5	9		36

Quando o conteúdo de FPE foi trabalhado após o conteúdo de EQ, verificou-se que a tendência dos sujeitos foi apresentar procedimentos de nível IA, ou seja, houve bastante

resistência por parte dos sujeitos de superarem as imposições do real e aceitarem a construção de novas formas para os objetos parcialmente escondidos.

Analisando as mudanças nos procedimentos dos sujeitos em FPE, ocorridas do pós-teste 1 ao 2 (quadro 4), quando este foi o segundo conteúdo, verificou-se que apenas um sujeito passou do nível II para o IB. Pela prova binomial unilateral, esse valor corresponde a um  $p=.000$ , podendo-se dizer que não foi significativo e que ocorreu quase total estabilidade nos procedimentos dos sujeitos após decorridos trinta dias do final do processo de intervenção para o conteúdo de Formas Parcialmente Escondidas.

Buscando encontrar as variáveis que melhor explicassem o desempenho em FPE, encontramos no pós-teste 1, pela regressão múltipla e método *stepwise*, o tempo de intervenção em Formas Escondidas como explicação dos resultados atingidos, com um  $p=.0113$ . Para a variável idade, encontramos um  $p=.056$  que, embora não tenha atingido o nível de significância, encontra-se extremamente próximo deste, o que nos permite apontar para essa variável também como significativa no desempenho atingido pelos sujeitos no pós-teste 1 de Formas Escondidas. A tendência verificada com relação ao tempo foi gastar mais tempo e aprender menos. Com relação à idade, os sujeitos mais velhos foram os que melhores resultados de aprendizagem alcançaram.

No pós-teste 2, encontramos duas variáveis como capazes de explicar os resultados de FPE. A idade com um  $p=.0054$  e o tempo geral de aprendizagem (EQ+FPE) com um  $p=.0215$ . Novamente, aqui se verificou que os mais velhos aprenderam mais e quem teve mais tempo de intervenção acabou aprendendo menos que os sujeitos que tiveram um tempo menor de intervenção.

Quando analisamos o resultado da tendência de aprendizagem em FPE, encontramos novamente o tempo geral com um  $p=.026$  e a idade com um  $p=.011$  como capazes de explicar o resultado obtido nos dois pós-testes, sendo a tendência verificada para essas duas variáveis a mesma encontrada no pós-teste 2.

Na tendência global de aprendizagem desse grupo, sendo esta verificada pelo desempenho obtido nos dois conteúdos trabalhados, somente a idade com um  $p=.0069$  foi capaz de explicá-la. Aqui também constatamos que os mais velhos obtiveram melhores resultados na aprendizagem.

*Essas análises nos permitiram dizer que o desempenho em EQ não foi explicado por nenhuma das variáveis consideradas. Além disso, que nos resultados de aprendizagem obtidos ocorreram mudanças nos procedimentos dos sujeitos com relação à primeira e à última medição do desempenho, que não puderam ser atribuídas ao acaso, indicando que algum elemento atuou de maneira significativa na obtenção desses resultados.*

Com relação ao conteúdo FPE, podemos dizer basicamente que o tempo de intervenção, seja ele só em FPE ou o tempo total de intervenção nos dois conteúdos, como também a idade foram significativos para os resultados de aprendizagem atingidos nesse conteúdo.

No que se refere à aprendizagem global do grupo, apontou-se novamente a idade como variável explicativa.

### **C - Comparação do desempenho em EQ e FPE como 1º e 2º conteúdo trabalhado.**

As análises a seguir tiveram por intuito discutir o desempenho dos sujeitos dos grupos C (seqüência de intervenção FPE/EQ) e D (seqüência de intervenção EQ/FPE), que tiveram intervenção em dois conteúdos, mas em seqüências diferentes. Com base nesse procedimento, objetivou-se verificar se os grupos que passaram por intervenção nos mesmos conteúdos, mas em seqüências diferentes, se diferenciaram significativamente, seja com relação ao tempo de intervenção nos conteúdos, na quantidade de situações de conflito a que foram expostos, seja ao desempenho final atingido em cada um dos conteúdos em suas duas medições.

Além disso, procedeu-se também a uma análise por regressão das duas situações experimentais que trabalharam com aprendizagem em dois conteúdos, totalizando neste caso 38 sujeitos. Assim sendo, o procedimento adotado foi: ao se analisar o conteúdo de Formas Escondidas, foram consideradas as variáveis idade, tendência de aprendizagem em Equidistância, resultado de aprendizagem de Equidistância nos pós-testes 1 e 2, tempo total de intervenção e tempo de intervenção na aprendizagem de Formas Escondidas em duas diferentes ordens de intervenção EQ/FPE e FPE/EQ. O mesmo raciocínio foi adotado ao se analisar a aprendizagem de Equidistância. Também foi considerada a tendência global de aprendizagem desses dois grupos em FPE e EQ, sendo examinadas as variáveis idade, tempo geral de intervenção (EQ+FPE), tempo de intervenção em EQ e em FPE.

Para isso, foram apresentados, em uma mesma tabela, os resultados de aprendizagem de EQ no pós-teste 1 como primeiro e segundo conteúdo trabalhado. O mesmo procedimento foi adotado para o resultado do pós-teste 2 de Equidistância e para os resultados de Formas Parcialmente Escondidas em suas duas medições.

#### *Equidistância.*

A tabela 7 se refere aos resultados de aprendizagem Equidistância, no pós-teste 1, para os grupos que tiveram esse conteúdo respectivamente como primeiro (1ªC) e segundo (2ªC) conteúdos.

TABELA 7: Resultado do pós-teste 1 dos grupos com intervenção em EQ como 1º e 2º conteúdo.

EQ	IA	IB	II	III	T
1ªC	1	7	9	1	18
2ªC	2	7	7	4	20
T	3	14	16	5	38

Quando o conteúdo de Equidistância foi o primeiro a ser trabalhado, embora se tenha observado uma concentração maior dos sujeitos no nível II, cuja característica é o predomínio de envoltórios, o que corresponde a uma abertura aos co-possíveis, também se observaram muitos

procedimentos de nível IB, cuja característica é o começo de busca do envolvimento do ponto central. Estes dois níveis apresentaram frequências praticamente iguais. Ocorreram poucos casos de níveis IA e III.

Quando o conteúdo de Eqüidistância foi trabalhado após o indivíduo ter sido submetido à intervenção em Formas Escondidas, encontramos a mesma quantidade de sujeitos com procedimentos de níveis IB e II. Nesta situação, vemos ainda aparecerem mais procedimentos de nível III.

O desempenho dos grupos no pós-teste 1, analisados pela prova t de student ( $p=.729$ ) não apontou como significativas as diferenças entre os resultados de aprendizagem atingidos pelos dos grupos no conteúdo de EQ.

Na tabela a seguir, estão os resultados do pós-teste 2 em EQ, para os dois grupos analisados.

TABELA 8: Resultado do pós-teste 2 dos grupos com intervenção em EQ como 1º e 2º conteúdo.

EQ	IA	IB	II	III	T
1ºC	2	6	7	3	18
2ºC		6	11	3	20
T	2	12	18	6	38

No pós-teste 2, verificou-se a mesma tendência global observada no pós-teste 1. Quando a Eqüidistância foi o primeiro conteúdo trabalhado, os sujeitos concentraram-se no nível IB e II mas apareceram também alguns comportamentos de nível IA e III. Quando a Eqüidistância foi trabalhada após o conteúdo de Formas Parcialmente Escondidas, observou-se, no pós-teste 2, uma maior concentração dos sujeitos no nível II seguido pelo nível IB. Não apareceram procedimentos de nível IA. Notou-se, portanto, que o desempenho dos sujeitos no pós teste 2 foi melhor quando comparado ao pós-teste 1, em que a Eqüidistância foi o segundo conteúdo trabalhado, uma vez que ocorreu um crescimento dos procedimentos de nível II e desapareceram os de nível IA.

Analisando-se a diferença de desempenho desses dois grupos, no pós-teste 2, pela prova t, encontrou-se um  $p=0.362$ , que não é significativo do ponto de vista estatístico.

Com relação à quantidade de conflito a que os grupos foram expostos, pela análise de variância encontrou-se um  $p=0.365$ , podendo-se neste caso afirmar que os dois grupos não foram significativamente diferentes em relação à quantidade de conflito a que foram expostos no decorrer do processo de intervenção no conteúdo de Equidistância. Com relação ao tempo gasto na intervenção de equidistância, verificou-se, pela prova de análise de variância, que foram significativas as diferenças entre os dois grupos ( $p=0.006$ ). Assim sendo, o grupo que trabalhou na seqüência FPE/EQ levou menos tempo no processo de aprendizagem de Equidistância e sugeriu uma tendência, ainda que não significativa, de desempenho superior, qualitativamente falando, ao do grupo que trabalhou com a seqüência EQ/FPE.

Nos resultados gerais encontrados em Equidistância, independentemente deste conteúdo ter sido trabalhado antes ou após o conteúdo de Formas Parcialmente Escondidas, verificou-se que a maior parte dos sujeitos emitiu respostas de níveis II e IB, ou seja, a tendência dos sujeitos, ao passarem por um processo de aprendizagem em Equidistância, foi chegar aos procedimentos de co-possíveis ou iniciação desse processo. Poucos sujeitos chegaram a finalizar a construção da noção de Equidistância.

Os resultados do pós-teste 1, analisados pela prova de regressão múltipla e método *stepwise*, não puderam ser explicados por nenhuma dessas variáveis. Já os resultados do pós-teste 2 nos apontaram para o resultado de Formas Escondidas no pós-teste 1 como explicação do resultado de Equidistância no pós-teste 2 com uma probabilidade de 0,0336. Neste caso, o que se verificou é que aprender mais no conteúdo de Formas Parcialmente Escondidas levou os sujeitos a obterem melhores resultados em Equidistância no pós-teste 2.

Na tendência de aprendizagem em Equidistância, ou seja, no resultado geral de aprendizagem dos dois grupos, medido pela soma dos pós-testes, foi o resultado geral de

aprendizagem em Formas Parcialmente Escondidas, com um  $p=0,0367$ , que explicou esse resultado geral. Novamente, ao se analisar o resultado geral de aprendizagem em Equidistância, verificamos que os sujeitos que aprenderam mais no conteúdo de Formas Escondidas também obtiveram melhores resultados em Equidistância.

### *Formas Parcialmente Escondidas.*

As tabelas 9 e 10 referem-se respectivamente aos resultados dos pós-testes 1 e 2 de Formas Parcialmente Escondidas, para os dois grupos que trabalharam com este conteúdo, associado ao de Equidistância. O primeiro resultado (1ªC) se refere ao pós-teste 1 do grupo que trabalhou primeiramente com o conteúdo de Formas Escondidas, e o segundo (2ªC) ao grupo que trabalhou com Formas Escondidas como segundo conteúdo.

TABELA 9: Resultado do pós-teste 1 dos grupos com intervenção em FPE como 1º e 2º conteúdo.

FPE	IA	IB	II	III	T
1ªC	5	13	2		20
2ªC	11	2	5		18
T	16	15	7		38

Notou-se, pelos resultados do pós-teste 1, que, quando o conteúdo de Formas Escondidas foi trabalhado em primeiro lugar, ocorreu uma concentração dos sujeitos no nível IB, explicando mais de 60% das condutas observadas. Houve ausência de procedimentos de nível III e a segunda menor frequência foi de condutas de nível II.

Quando Formas Escondidas foi trabalhada posteriormente à Equidistância, observou-se que 11 de um total de 18 sujeitos apresentaram um desempenho que pôde ser identificado como de nível IA ou analógico. Em compensação, o número de crianças com nível II foi de quase um terço.

Pela prova t, encontrou-se um  $p=.460$ , o que revela que não foram significativas as diferenças de desempenho dos dois grupos em FPE, apesar da nítida tendência observada.

A tabela 10 nos mostra o resultado do pós-teste 2 de Formas Parcialmente Escondidas, quando esta foi trabalhada antes e após o conteúdo de Equidistância.

TABELA 10: Resultado do pós-teste 2 dos grupos com intervenção em FPE como 1º e 2º conteúdo.

FPE	IA	IB	II	III	T
1ºC	5	11	4		20
2ºC	11	3	4		18
T	16	14	8		38

Esta tabela, referente ao pós-teste 2, nos mostra que, quando Formas Parcialmente Escondidas foi o primeiro conteúdo trabalhado, a maioria dos sujeitos apresentou procedimentos de nível IB. Como também verificado no pós-teste 1, não se observaram procedimentos de nível III. Quando Formas Escondidas foi o segundo conteúdo, observou-se, no pós-teste 2, que 11/18 sujeitos apresentaram procedimentos de nível IA e o restante distribuiu-se por outros 2 níveis.

Os resultados desses dois grupos, pela prova t de student ( $p=.183$ ), não apontaram para diferenças que pudessem ser interpretadas como significativas, apesar da nítida tendência constatada.

Com relação à variável conflito, a prova t de student, não apontou para diferenças significativas na quantidade de conflito dos dois grupos submetidos à aprendizagem de Formas Escondidas ( $p=.457$ ). O tempo gasto na intervenção de FPE não foi significativamente diferente entre os grupos ( $p=.411$ ). Mas, mesmo não se tendo verificado diferenças no tempo gasto na intervenção de FPE dos dois grupos, observamos que o grupo que trabalhou com a seqüência FPE/EQ apresentou uma tendência de desempenho melhor neste conteúdo, embora não se tenha diferenciado significativamente do grupo que trabalhou na seqüência inversa.

Dessa forma, podemos dizer que, no primeiro pós-teste, notou-se que, quando Formas Escondidas foi trabalhada antes que o conteúdo em Equidistância, os sujeitos chegaram a níveis melhores de elaboração, sendo que 13, de um total de 20, concentraram no nível IB. Quando FPE foi trabalhada após EQ, 11 sujeitos concentraram-se no nível IA (analógicos elementares),

demonstrando a ocorrência de um desempenho evolutivo menor nesse conteúdo, quando comparado com os resultados do outro grupo. Nos resultados dos pós-testes 2, observou-se a ocorrência de um desempenho melhor dos sujeitos em FPE quando este conteúdo foi trabalhado antes de Equidistância, mantendo-se desta forma a mesma tendência manifestada no pós-teste 1. Em comum, os dois grupos registraram, nos dois pós-testes, o fato de as crianças não exibirem condutas de nível III e poucas condutas de nível II.

Ao se analisarem os resultados de aprendizagem em FPE, pela regressão múltipla e método *stepwise*, verificou-se que somente a idade, com um  $p=.0029$ , foi capaz de explicar a aprendizagem encontrada em Formas Escondidas. No pós-teste 2, a idade ( $p=.0059$ ) e tempo geral de intervenção ( $p=.0411$ ) foram apontados como explicação para o resultado de aprendizagem verificado. Quando passamos a considerar o resultado da tendência de aprendizagem em Formas Escondidas analisada pelo total de aprendizagem encontrada nos dois pós-testes para os dois grupos, novamente a idade, com um  $p=.0012$ , foi a variável capaz de explicar esse resultado. Nas três medições em que a idade respondeu pelos resultados, os sujeitos mais velhos sempre tiveram melhores resultados de aprendizagem que os mais novos. Para o tempo gasto na intervenção, a relação encontrada foi gastar mais tempo e aprender menos.

O resultado da aprendizagem global desses dois grupos (EQ+FPE), verificada pela regressão múltipla e método *stepwise*, através das variáveis idade, tempo geral, tempo FPE e tempo EQ, pôde ser explicado pela idade com um  $p=.0027$ .

*Em suma*, nos resultados gerais de EQ pudemos afirmar que não houve uma diferença significativa na quantidade de conflito e os grupos também não apresentaram desempenhos significativamente diferentes no conteúdo de EQ. No entanto, o tempo de intervenção a que os dois grupos foram expostos foi significativamente diferente, ou seja, embora os grupos tenham chegado ao mesmo nível de aprendizagem, o tempo necessário para que esta ocorresse foi

diferente para os dois grupos. O grupo que passou pela intervenção, seguindo a seqüência EQ/FPE, necessitou de um tempo maior para chegar aos mesmos resultados de aprendizagem que o outro grupo. Nos resultados de aprendizagem em EQ, analisada independentemente da situação experimental vivenciada, verificou-se que o pós-teste 2 foi explicado pelo resultado de FPE no pós-teste 1, sendo que a tendência foi quanto mais se aprende em FPE também mais se aprende em EQ. Assim também é que a tendência global de aprendizagem em EQ pôde ser explicada pela tendência global de aprendizagem em FPE.

Nos resultados gerais de FPE, para os dois grupos, constatou-se que trabalhar primeiramente com FPE antes que com EQ fez com que os sujeitos obtivessem um desempenho melhor neste conteúdo (embora não significativo do ponto de vista estatístico), tendo sido usada a mesma quantidade de tempo e de conflito que a do grupo que teve essa seqüência de intervenção invertida. Na verificação da aprendizagem de FPE, independentemente do grupo, encontrou-se a idade como explicação dos resultados de aprendizagem dos pós-testes 1, 2 e tendência de aprendizagem em FPE. No pós-teste 2, além da idade, o tempo geral de intervenção (FPE+EQ) também explicou o resultado de aprendizagem em FPE.

#### *Relação entre as classificações de EQ e FPE dos sujeitos nos diferentes níveis evolutivos*

Neste grupo de análises, mostraremos como se deu a distribuição dos sujeitos, dos grupos que trabalharam com dois conteúdos (EQ e FPE) seguindo seqüências de intervenções diferentes. Neste sentido, mostraremos como ficou essa distribuição nos pós-testes 1 e 2 para as seqüências de intervenção EQ/FPE e FPE/EQ.

*Seqüência de intervenção EQ/FPE.*

A seguir apresentamos discriminada, nas tabelas 11 e 12, a classificação dos sujeitos nos diferentes níveis evolutivos, nas provas de Eqüidistância e Formas Escondidas nos pós-testes 1 e 2.

TABELA 11: Classificação dos sujeitos nos diferentes níveis evolutivos no pós-teste 1.

EQ	FPE	IA	IB	II	III	T
IA		1				1
IB		6		1		7
II		3	2	4		9
III		1				1
T		11	2	5		18

Na tabela 11, foram apresentados os níveis de desempenho atingidos pelos sujeitos, no pós-teste 1, para o grupo que trabalhou com a seqüência de conteúdos EQ/FPE. Nessa distribuição, observou-se que, quando Eqüidistância foi introduzida nas intervenções antes de Formas Escondidas, os sujeitos, na sua maioria, não atingiram níveis iguais de elaboração nos dois conteúdos trabalhados, uma vez que apenas um sujeito apresentou procedimentos de nível IA nos dois conteúdos e quatro de nível II, num total de 5 sujeitos entre os 18 que compuseram o grupo. Pela prova binomial ( $p=0.048$ ), o número de crianças que apresentaram condutas semelhantes pôde ser atribuído ao acaso. A maior parte dos sujeitos apresentou um desempenho melhor em Eqüidistância do que em Formas Escondidas, estando 6 deles no nível IB para o conteúdo de Eqüidistância e nível IA para Formas Escondidas, 3 no nível II em Eqüidistância e IA em Formas Escondidas, 2 no nível II em Eqüidistância e IB em Formas Escondidas, e um sujeito no nível III em Eqüidistância e IA em Formas Escondidas. Apenas um sujeito teve um desempenho superior em Formas Escondidas quando comparado com Eqüidistância.

TABELA 12: Classificação dos sujeitos nos diferentes níveis evolutivos no pós-teste 2.

	FPE	IA	IB	II	III	T
EQ						
IA		2				2
IB		5		1		6
II		2	2	3		7
III		2	1			3
T		11	3	4		18

No pós-teste 2 (tabela 12), observamos 5 sujeitos com o mesmo nível de desempenho nos dois conteúdos sendo 2 de nível IA e 3 de nível II. Pela prova binomial, encontrou-se novamente um  $p = 0,48$  valor este atribuível ao acaso. Encontraram-se, ainda, 12 sujeitos com desempenho melhor em Eqüidistância do que no conteúdo de Formas Escondidas, tendo 5 deles demonstrado procedimentos de nível IB em Eqüidistância e IA em Formas Escondidas, 2 com desempenho de nível II em Eqüidistância e IA em Formas Escondidas, 2 sujeitos com desempenho II em Eqüidistância e IB em Formas Escondidas, 2 sujeitos com desempenho de nível III em Eqüidistância e IA em Formas Escondidas, e 1 com nível III em Eqüidistância e IB em Formas Escondidas. Apenas 1 sujeito teve um desempenho superior em Formas Escondidas quando comparado com o atingido em Eqüidistância.

#### *Seqüência de intervenção FPE/EQ.*

A tabela 13 nos mostra o desempenho dos sujeitos no pós-teste 1 para o grupo que teve intervenção na seqüência de conteúdos FPE/EQ.

TABELA 13: Classificação dos sujeitos nos diferentes níveis evolutivos no pós-teste 1.

	EQ	IA	IB	II	III	T
FPE						
IA			3	2		5
IB		2	3	5	3	13
II			1		1	2
III						
T		2	7	7	4	20

Observou-se que, com a inversão dos conteúdos em aprendizagem, ocorreram mudanças no desempenho geral dos sujeitos, onde 3 entre 20 apresentaram um desempenho igual nos dois conteúdos, sendo todos de nível IB. Pela prova binomial unilateral, encontrou-se um  $p=0.001$ , podendo ser interpretado como casual. Quatorze sujeitos apresentaram um desempenho melhor em Eqüidistância quando comparados com Formas Escondidas, sendo que 5 deles tiveram procedimentos de nível IB em Formas Escondidas e II em Eqüidistância, 3 sujeitos com procedimentos IA em Formas Escondidas e IB em Eqüidistância, 3 de nível IB em Formas Escondidas e III em Eqüidistância, 2 sujeitos de nível IA em Formas Escondidas e II em Eqüidistância, e 1 no nível II para o conteúdo de Formas Escondidas e III para Eqüidistância. Apenas 3 sujeitos desempenharam-se melhor em Formas Escondidas.

TABELA 14: Classificação dos sujeitos nos diferentes níveis evolutivos no pós-teste 2.

FPE	EQ	IA	IB	II	III	T
IA			2	3		5
IB			4	5	2	11
II				3	1	4
III						
T			6	11	3	20

Apresentamos, na tabela 14, o resultado do pós-teste 2 para a mesma seqüência de aprendizagem FPE/EQ. Observa-se que 7 sujeitos apresentaram desempenhos equivalentes nos dois conteúdos, sendo 3 de nível II e 4 de nível IB. Pela prova binomial ( $p=0.132$ ), podemos dizer que esse resultado não pôde ser atribuído ao acaso. Também observamos que o restante dos sujeitos ( $n=13$ ) apresentaram um desempenho melhor em Eqüidistância. Nenhum dos sujeitos apresentou desempenho superior em Formas Escondidas neste pós-teste.

As tabelas seguintes procuraram sintetizar os resultados gerais dos dois grupos que trabalharam com os conteúdos de Eqüidistância e Formas Escondidas em seqüências de aprendizagens diferentes. Foram apresentados os resultados dos pós-testes 1 e 2 no que se refere

a igualdade, superioridade ou inferioridade no desempenho de Equidistância em comparação com o desempenho em Formas Escondidas.

TABELA 15: Resultado da diferença de desempenho de EQ para FPE no pós-teste 1

EQ → FPE	-	=	+	T
situação experimental				
EEQ/FPE	1	5	12	18
FFPE/EQ	3	3	14	20
T	4	8	26	38

No pós-teste 1 para o grupo que trabalhou com a situação experimental EQ/FPE, verificou-se que a maior parte dos sujeitos ( $n=12$ ) apresentou um desempenho superior em Equidistância quando comparado ao obtido em FPE. Cinco sujeitos apresentaram um desempenho igual nos dois conteúdos ( $p=.048$ ) e apenas um sujeito se saiu melhor em FPE que em EQ. A análise do outro grupo experimental apontou para a mesma tendência verificada no grupo anterior, com relação à superioridade no desempenho de EQ. Mas, com relação às igualdades de classificação, ao se compararem os resultados desse grupo com o anterior, verificou-se que, embora não tenham sido significativas as igualdades de classificação encontradas nos dois conteúdos ( $p=.001$ ), houve uma diminuição proporcional das mesmas quando se inverteu a ordem de apresentação dos conteúdos. Também se observou um maior número de sujeitos (3) com procedimentos superiores em Formas Escondidas na seqüência de intervenção FPE/EQ.

Ao analisar os resultados do pós-teste 1, dos dois grupos, com relação a igualdade, inferioridade ou superioridade de classificação nos dois conteúdos, percebemos que os sujeitos tiveram um desempenho superior em Equidistância quando comparado com o atingido em Formas Escondidas. Independentemente do grupo a que pertenceram os sujeitos, a superioridade de classificação em EQ foi consideravelmente mais representativa do que em relação a FPE.

TABELA 16: Resultado da diferença de desempenho de EQ para FPE no pós-teste 2

situação experimental	EQ → FPE			T
	-	=	+	
EQ/FPE	1	5	12	18
FPE/EQ	0	7	13	20
T	1	12	25	38

Nos resultados do pós-teste 2, verificou-se que o grupo experimental que trabalhou com a aprendizagem na seqüência de conteúdos EQ/FPE manteve a mesma tendência verificada no pós-teste 1, em que a superioridade no desempenho de Equidistância foi a característica marcante. Cinco sujeitos continuaram apresentando desempenhos iguais nos dois conteúdos, ( $p=.048$ ), o que pode ser atribuído ao acaso. Apenas um sujeito teve um desempenho inferior em Equidistância quando comparado com Formas Escondidas.

Entretanto, a análise do grupo com seqüência de aprendizagem FPE/EQ apresentou mudanças com relação ao primeiro pós-teste. Verificou-se que não ocorreu desempenho inferior em Equidistância. Ou os sujeitos sempre apresentaram um desempenho superior em Equidistância quando comparado com o de FPE, ou apresentaram desempenhos iguais nos dois conteúdos ( $p=.132$ ), cujo resultado pode ser considerado casual

*Em síntese*, ao se comparar a igualdade de desempenho dos dois grupos, nos dois conteúdos, encontramos para o primeiro grupo, nos pós-testes 1 e 2, uma probabilidade de  $p=.048$ , que pôde ser interpretada como casual. No entanto, para o segundo grupo, embora no pós-teste 1 ( $p=.001$ ) a igualdade de desempenho nos dois conteúdos tenha sido casual, no pós-teste 2 encontrou-se um  $p=.132$ , valor este que não pode ser atribuído ao acaso. Ou seja, as igualdades de desempenho verificadas nos conteúdos, no pós-teste 2, em que a seqüência trabalhada foi FPE/EQ, não puderam ser atribuídas ao acaso. Neste caso, os dados sugeriram que algo atuou de forma significativa a ponto de interferir na aprendizagem dos dois conteúdos. Assim, a tendência encontrada foi ou EQ ser igual ou superior a FPE.

**D - Estudo sobre as diferenças e a predição do desempenho dos sujeitos em relação a idade, tempo de intervenção e quantidade de conflito nas situações experimentais e independentemente delas.**

Nestas análises, duas situações diferenciadas foram consideradas. Num primeiro momento, analisaram-se as diferentes situações experimentais e a influência que as variáveis, tempo de intervenção e quantidade de conflito, exerceram sobre o resultado final de aprendizagem, seja em EQ ou FPE. Dessa forma, essa primeira análise foi feita tomando-se sempre por base três situações experimentais, uma vez que sempre existiram três grupos que trabalharam com um mesmo conteúdo. Neste caso, foi possível verificarmos como se comportou o grupo A, que passou somente por um processo de intervenção em FPE e como se comportaram os grupos C e D, que também passaram por intervenção nesse conteúdo mas associado ao conteúdo de EQ. Assim, também foi possível fazermos as mesmas análises para os grupos B, C e D com relação à prova de Equidistância.

Um segundo grupo de análises foi feito com o objetivo de se verificar qual das variáveis, idade, situação experimental ou tempo de intervenção<sup>1</sup>, prediria melhor os resultados das crianças nos pós-testes 1, 2 e tendência global de aprendizagem. Procedemos a uma análise por regressão múltipla e método *stepwise*.

*Em relação ao conteúdo de Formas Escondidas.*

No primeiro grupo de análises, considerando-se as diferenças no tempo de intervenção, as situações de conflito colocadas, resultado de aprendizagem obtido em relação aos três grupos, chegamos aos seguintes resultados:

---

<sup>1</sup> A variável conflito cognitivo foi excluída dessas novas análises por não ter demonstrado significação no desempenho dos grupos em nenhum dos conteúdos avaliados.

Pela análise de variância, encontramos que o tempo gasto no processo de aprendizagem dos grupos não foi significativamente diferente entre si ( $F=3.753$  e um  $p=.6889$ ), o que quer dizer que os grupos não foram submetidos a tempos de intervenção que pudessem ser interpretados como muito diferentes.

Com relação à quantidade de conflito a que os sujeitos foram expostos, encontramos, pela análise de variância, um  $F=.7802$  e um  $p=.4636$ , o que também nos diz que não houve diferenças significativas entre as quantidades de conflito dos distintos grupos.

Analisando-se o desempenho dos grupos no conteúdo de Formas Escondidas, encontraram-se no pós-testes 1, pela análise de variância, um  $F=.8900$  e um  $p=.4168$ , e no pós-teste 2, um  $F=1,1706$  e  $p=.3182$ , não se podendo falar em diferenças que pudessem ser apontadas como significativas.

No segundo grupo de análises, para um total de 55 sujeitos, extraiu-se qual das variáveis (idade, grupo ou tempo) melhor explicaria a aprendizagem obtida no conteúdo de Formas Escondidas nos pós-testes.

No resultado do pós-teste 1, 2 e tendência de aprendizagem em FPE, pela regressão múltipla e método *stepwise*, encontramos a idade, respectivamente com probabilidades de ( $p=.0001$ ), ( $p=.000$ ) e ( $p=.000$ ) como capaz de explicar o desempenho atingido pelos sujeitos, sendo que os mais velhos obtiveram desempenho melhor que os sujeitos mais novos. As outras variáveis não participaram da equação.

*Concluindo*, podemos dizer que não foram significativas as diferenças de tempo de intervenção, quantidade de conflito e desempenho dos sujeitos submetidos às três diferentes situações experimentais. No entanto, a aprendizagem verificada no conteúdo de Formas Parcialmente Escondidas, independentemente do grupo a que pertenceram os sujeitos, pôde ser explicada pela idade dos sujeitos.

*Em relação ao conteúdo de Eqüidistância.*

Para os três grupos que trabalharam com o conteúdo de EQ, aplicando-se uma análise de variância, encontramos um  $F=3,92$  e um  $p=.025$ , o que demonstra ter havido uma diferença significativa no tempo de intervenção gasto pelos três grupos, tendo o grupo que trabalhou com seqüência de aprendizagem FPE/EQ gasto o menor tempo com a aprendizagem em EQ, e o grupo que trabalhou na seqüência EQ/FPE gasto o maior tempo.

Analisando-se a quantidade de conflito a que os grupos foram expostos, pela análise de variância encontramos um  $F=.5954$  e um  $p=.554$ , o que não apontou para diferenças significativas na quantidade de conflito a que os grupos foram expostos.

Observamos, ainda, pela análise de variância nos resultados do pós-testes 1, um  $F=1,3352$  e um  $p=.2713$ , e no pós-teste 2, um  $F=.4197$  e  $p=.6593$ , não revelando diferenças significativas no desempenho dos três grupos. Entretanto, houve a sugestão de que o grupo D apresentou o melhor desempenho no pós-teste 2 em Eqüidistância. Ou seja, a utilização do menor tempo na aprendizagem de Eqüidistância não impediu que, após decorridos trinta dias do final do processo de intervenção, esse grupo sugerisse o melhor desempenho dos três grupos analisados. Assim sendo, ele superou o desempenho do grupo que trabalhou somente com essa noção e que no pós-teste 1 havia se saído melhor.

No segundo grupo de análises, para os 59 sujeitos que trabalharam com o conteúdo de Eqüidistância em situações experimentais diferenciadas, obtivemos no pós-teste 1 de EQ, pela análise de regressão múltipla e método *stepwise*, a variável tempo gasto no processo de intervenção em EQ explicando o resultado obtido nesse pós-teste com um  $p=.0132$ . No pós-teste 2, a idade com um  $p=.0429$ ; e na tendência geral de aprendizagem em Eqüidistância, o tempo de intervenção em EQ, com um  $p=.0136$ , explicou o resultado da aprendizagem. As outras variáveis não participaram da equação.

Com relação ao tempo gasto na intervenção de EQ, que explica os resultados do pós-teste 1 e tendência global de aprendizagem em Equidistância, encontramos uma relação inversa onde gastar mais tempo não significou ter mais aprendizagem. Mas, além dessa relação, encontramos, ainda, que na tendência de aprendizagem em EQ ter gasto menos tempo também representou ter mais aprendizagem. Essa relação de inversão se justificou pelo fato de que à medida que os sujeitos aprendiam a noção era interrompido o processo de aprendizagem. No entanto, essa não foi a tendência verificada em todos os grupos.

Tendo a variável idade explicado os resultados do pós-teste 2 em Equidistância, verificou-se que a tendência foi os mais velhos obterem melhores resultados de aprendizagem.

*Para sintetizar*, podemos dizer que, ao se compararem os três grupos com relação ao tempo de intervenção, quantidade de conflito e desempenho final atingido, constatou-se que houve diferenças significativas somente no tempo de intervenção gasto por cada um dos grupos, tendo o grupo que trabalhou com seqüência de conteúdos FPE/EQ gasto o menor tempo com o processo de intervenção em EQ. Quando foi feita uma análise sobre a aprendizagem obtida em Equidistância, sem considerar o tipo de situação experimental, obtiveram-se duas variáveis explicativas da aprendizagem verificada. O tempo de intervenção em EQ explicou os resultados do pós-teste 1 e da tendência de aprendizagem, e a idade explicou os resultados do pós-teste 2.

---

## CONCLUSÕES

As hipóteses e objetivos apresentados no capítulo 4, juntamente com os resultados do capítulo 5, nos serviram de referência para procedermos às conclusões desse estudo.

### **Tempo, Idade, Conflito, Seqüência e Aprendizagem Observada.**

Uma das hipóteses diretrizes deste trabalho foi que a diferença no desempenho dos grupos submetidos a uma intervenção com conflito cognitivo, podia estar relacionada com a quantidade de conflito e o tempo total utilizado pelos sujeitos, até que os conteúdos de Equidistância e Formas Parcialmente Escondidas fossem elaborados.

Com relação à interferência dessas variáveis, no resultado de aprendizagem dos grupos, alguns dados se mostraram relevantes e gostaríamos de discuti-los aqui.

Ao compararmos o desempenho dos grupos que trabalharam com o conteúdo de Formas Escondidas e analisando o tempo gasto e a quantidade de conflito, constatamos que para a aprendizagem de Formas Escondidas não foi detectada diferença entre os grupos quanto ao tempo de intervenção, quantidade de conflito e desempenho atingido. Notamos somente que, tanto para o tempo quanto para o conflito, os grupos apresentaram médias muito próximas. No entanto, quando analisamos o desempenho de aprendizagem, verificamos que tanto o grupo que trabalhou somente com FPE ( $M=1,97$ ) como o grupo que trabalhou primeiro com FPE seguida por EQ ( $M=1,9$ ) chegaram a médias gerais de desempenho nos dois pós-testes muito próximas, enquanto

que o grupo que trabalhou com aprendizagem de EQ antes de FPE ( $M=1,64$ ) distanciou-se mais da média de aprendizagem dos outros dois grupos. Essa diferença, embora não significativa, nos mostrou que os sujeitos desse grupo tiveram uma certa tendência a um desempenho inferior em FPE aos outros dois. Também nesse caso, podemos dizer que, mesmo tendo gasto aproximadamente o mesmo tempo que os outros dois grupos, assim como tendo sido submetido à mesma quantidade de conflito, o seu desempenho quase não atingiu o mesmo nível dos outros dois grupos.

Se o tempo de intervenção e a quantidade de conflito não foram responsáveis por essa diferença, parece que a explicação deve estar na introdução do conteúdo de Equidistância antes que o conteúdo de Formas Escondidas tivesse sido trabalhado. Nesse caso, a intervenção no conteúdo de Equidistância poderia ter interferido desfavoravelmente na aprendizagem de Formas Parcialmente Escondidas.

Quando analisamos os resultados da prova de Equidistância, com relação à quantidade de conflito, tempo de intervenção e desempenho, constatamos que houve diferenças significativas entre os grupos, somente com relação ao tempo de intervenção, visto que o grupo que trabalhou com a seqüência de conteúdos FPE/EQ teve significativamente diminuído o tempo de intervenção em EQ. A quantidade de conflito foi basicamente a mesma dos outros grupos, mas a velocidade de elaboração foi mais rápida. Os grupos chegaram a desempenhos muito próximos (Média de 2,85 para o grupo que trabalhou só com EQ,  $M=2,75$  para o grupo FPE/EQ e  $M=2,58$  para o grupo EQ/FPE), mas o grupo que trabalhou com a seqüência de conteúdos FPE/EQ necessitou de menos tempo que os outros para chegar aos mesmos resultados. Essa diferença deve ter ocorrido como consequência da intervenção de Formas Parcialmente Escondidas antes que Equidistância tenha sido introduzida, uma vez que essa diferença de tempo ocorreu somente nesse grupo, enquanto que o grupo 1 (intervenção somente em EQ) e grupo 4 (intervenção primeiro em EQ seguida depois por FPE) tiveram seus tempos de intervenção muito próximos.

Ao analisarmos somente os grupos com intervenção em dois conteúdos, verificamos que, em FPE, não foram detectadas diferenças significativas entre os dois grupos, com relação ao desempenho, quantidade de conflito e tempo de intervenção. Já em EQ, somente o tempo de intervenção foi significativamente diferente ( $p=.006$ ). Assim, o grupo que trabalhou com a seqüência de conteúdo EQ/FPE necessitou de um tempo maior para chegar aos mesmos resultados em EQ do que trabalhou com a seqüência FPE/EQ. Gostaríamos de ressaltar ainda que esse grupo sempre apresentou um desempenho superior, seja em FPE seja em EQ, quando comparado ao grupo que passou pela seqüência EQ/FPE, embora essas diferenças não tenham sido apontadas como significativas. Ainda que tenhamos observado uma flutuação significativa em FPE, ocorrida somente nessa situação experimental, podemos dizer que ela foi positiva, uma vez que não impediu a obtenção de melhores resultados tanto em FPE como em EQ.

Dessa forma, podemos afirmar em parte a nossa hipótese (voltaremos mais adiante a esta questão) de que alguns conteúdos, ao serem adquiridos, poderiam facilitar a aquisição de outros. Pudemos notar que os sujeitos que trabalharam com esses dois conteúdos apresentaram desempenhos diferentes nessas mesmas provas, dependendo do grupo a que pertenciam. Assim sendo, o grupo que trabalhou na seqüência FPE/EQ, além de obter uma média geral de desempenho na prova das Formas Escondidas de 1,9, obteve para a prova de Equidistância uma média de 2,75. Já o grupo que trabalhou com a seqüência EQ/FPE obteve média geral de desempenho em Equidistância de 2,58 e em Formas Escondidas de 1,64. Esse resultado apontou para o fato de que o grupo que trabalhou com a seqüência de intervenção FPE/EQ obteve melhores resultados nos dois conteúdos quando comparado aos resultados do outro grupo.

Nesse estudo, ficou a forte sugestão de que o grupo com intervenção em Equidistância e, posteriormente, em Formas Parcialmente Escondidas apresentou menor quantidade de procedimentos relacionados à solução das situações colocadas na prova das Formas Escondidas do que o grupo que trabalhou com a prova das Formas Escondidas seguida da Equidistância.

Também se observou menor qualidade no desempenho na prova de Eqüidistância quando comparado com o alcançado pelo grupo que seguiu a seqüência de intervenção FPE/EQ.

De maneira geral, o que podemos concluir desses primeiros resultados é que houve de fato uma diferença significativa no tempo gasto na intervenção de Eqüidistância mas, ao contrário do que havíamos aventado, ter sido submetido a um tempo maior de intervenção não significou que os resultados finais desta foram melhores, o que sugere que outros fatores atuaram.

As demais análises realizadas nos revelaram dois elementos muito importantes no processo de intervenção realizado. Os resultados encontrados permitiram-nos discutir a segunda hipótese de nosso trabalho, que afirmava que o desempenho dos sujeitos, num processo de intervenção em que a ênfase fosse o conflito cognitivo, relacionava-se com o tempo de intervenção, idade dos sujeitos e influência de outro conteúdo.

Em se tratando do conteúdo de FPE, foi constatado que a idade foi a variável explicativa dos resultados de aprendizagem obtidos em duas situações experimentais (FPE e EQ/FPE). Nesta última situação, o tempo de intervenção em FPE e o tempo total de intervenção (EQ+FPE) também foram significativos para os resultados de aprendizagem obtidos neste conteúdo. Assim sendo, verificou-se que os sujeitos mais novos demonstraram maior resistência para a abertura de novos procedimentos, fato este que nos remete à discussão sobre o período de aparecimento dos possíveis.

Esses dados permitiram-nos retomar alguns pressupostos já discutidos por Piaget, em diversos momentos de sua obra. Primeiramente, que a aprendizagem não pode ser acelerada indefinidamente. Ao que tudo indica, existe um tempo necessário para que os conhecimentos possam ser elaborados e interpretados pelo sistema cognitivo e que a maior ou menor absorção está diretamente ligada à quantidade de esquemas anteriormente construídos e relacionados à construção em questão. Assim sendo, a construção desses esquemas pôde se realizar a partir das experiências vivenciadas pelos sujeitos. Nesse caso, a idade dos sujeitos vem apenas reafirmar

que os sujeitos mais velhos já conseguiram elaborar uma quantidade maior de experiências que os sujeitos mais novos. Esse dado pôde ser reafirmado no conteúdo de Equidistância, uma vez que a idade, mesmo não tendo sido apontada como significativa no desempenho dos três grupos, apontou para o fato de que os sujeitos mais velhos sempre tiveram um desempenho superior aos dos mais novos.

Analisando-se a aprendizagem no conteúdo de Equidistância, encontrou-se o tempo de intervenção como a variável que melhor explicou os resultados obtidos, em duas das quatro situações experimentais (EQ e FPE/EQ). Mas a relação encontrada foi, às vezes, gastar mais tempo e aprender menos e outra vezes aprender mais em mais tempo. Assim, pudemos verificar que em alguns casos não bastou somente ter um tempo maior de intervenção para que a aprendizagem ocorresse, o que sugeriu que outros elementos também interferiram. Mas, em outros casos, ter sido submetido a um tempo maior de intervenção fez que os sujeitos obtivessem um desempenho melhor nesse conteúdo.

Outro fato a se mencionar, que mereceu destaque, é a instabilidade nos procedimentos dos sujeitos, verificada pelas mudanças de níveis ocorridas de um pós-teste ao outro.

O estudo de Martinelli (1992) já havia apontado para uma grande flutuação dos sujeitos que trabalharam com o conteúdo de Equidistância em situação experimental. O período avaliado naquela situação foi de 15 dias entre o pós-teste imediato e o segundo pós-teste. No presente estudo, foi novamente constatada grande flutuação dos sujeitos, em duas situações experimentais (EQ e EQ/FPE), de um pós-teste ao outro, mesmo tendo sido aumentado o intervalo de tempo entre eles. Assim, o que se pode inferir é que a elaboração da Equidistância requer um período maior para que se chegue a um novo patamar de equilíbrio. Mas verificou-se também que, ao se trabalhar com um outro conteúdo anteriormente, como aconteceu com o grupo que operou com a seqüência (FPE/EQ), essa flutuação perdeu o significado, e chegou-se a uma estabilidade maior por parte dos sujeitos. Esse dado sugere uma interferência no processo de construção.

Por essas mesmas análises, feitas para os dois grupos que tiveram intervenção em dois conteúdos, ou FPE/EQ ou EQ/FPE, verificamos que os resultados de aprendizagem em Formas Escondidas foram explicados pela idade dos sujeitos, sendo que os mais velhos sempre se saíram melhor que os mais novos. Mas, ao se analisarem os resultados de Equidistância, encontramos um dado novo, pois o desempenho atingido em Formas Parcialmente Escondidas logo após o final do processo de intervenção foi responsável pelo desempenho verificado no pós-teste retardado de Equidistância, assim como o resultado geral de aprendizagem em FPE explicou o resultado de EQ geral. Embora aparentemente não tenha havido uma interferência do conteúdo de Equidistância na aprendizagem de Formas Escondidas, sendo esta explicada pela idade dos sujeitos, o inverso não foi verdadeiro, ou seja, a aprendizagem de Formas Escondidas exerceu uma influência sobre a aprendizagem de Equidistância.

Com base nesses dados, ficou difícil negar a hipótese de que a aquisição de alguns conteúdos poderia facilitar a aquisição de outros. Foi possível observar algum tipo de interferência.

#### **A natureza da aprendizagem obtida.**

Uma outra questão que discutiremos neste estudo se refere à natureza da aprendizagem obtida em decorrência da orientação seguida no processo de intervenção realizado por este estudo.

A última hipótese colocada neste estudo foi que o trabalho com o conflito cognitivo em situações de intervenção permitia ao sujeito avançar intelectualmente, produzindo uma aprendizagem de formas de raciocínio e não apenas de aprendizagem de conteúdos.

Antes, no entanto, de discutirmos essa questão, gostaríamos de abordar um outro ponto que pôde se destacar no processo de intervenção conduzido. O que pudemos observar é que de fato foi possível obter aprendizagem em situações experimentais criadas para esse fim. No

entanto, essa aprendizagem foi possível com limitações, visto que os produtos da aprendizagem foram diferentes e que não se observou aprendizagem em todos os sujeitos.

Assim sendo, duas questões se fazem presentes:

- 1) o que faz com que algumas crianças aprendam mais e numa velocidade maior que outras crianças, embora sejam expostas com frequência às “mesmas” condições de aprendizagem?
- 2) por que algumas crianças aprendem (mesmo as mais jovens) e outras não?

No que se refere ao processo de intervenção por nós conduzido, é importante destacarmos que sempre se trabalhou com o intuito de buscar o maior número possível de procedimentos adotados pelos sujeitos, na solução dos problemas colocados, e para isso procurou-se sempre indagar-lhes se existiam novas possibilidades. Observamos, no entanto, que a superação das pseudo-impossibilidades ocorreu de forma lenta e laboriosa e que a maior flexibilidade dos esquemas de procedimentos pareceu estar diretamente ligada a essa superação.

Afirma-nos Sisto (1997) que a superação das pseudo-impossibilidades é possível de ocorrer porque o sujeito ao se deparar com os problemas colocados pelo ambiente exógeno, começa a explorá-lo por meio de tateios, e é essa exploração que permitirá que ocorra uma reorganização tanto do ambiente interno do sujeito como do ambiente externo. Esse processo complexo, que se trava entre o ambiente interno e externo ao sujeito, pode se completar, permitindo a construção do esquema envolvido na situação problema colocada ao sujeito, ou parar num determinado ponto, antes que esta construção se complete.

Assim, os dados obtidos neste estudo nos permitiram dizer que as aprendizagens necessitaram de um tempo de elaboração para que as sínteses ocorressem e esse tempo foi variável de sujeito para sujeito e de conteúdo para conteúdo, o que ocasionou as diferentes velocidades e os diferentes desempenhos na elaboração dos conhecimentos.

Desse modo, enquanto que para o conteúdo de FPE foi possível observar uma certa estabilidade na aprendizagem obtida, em EQ esta estabilidade não pôde ser verificada, após

decorridos 30 dias do final das intervenções. Desse modo, verificou-se tanto a instabilidade individual dos sujeitos como a instabilidade ocorrida no conteúdo. Da mesma forma, também se verificaram diferenças nos resultados de aprendizagem obtidos, seja com relação ao desempenho individual dos sujeitos, seja em relação aos conteúdos.

Também é importante destacarmos que nem todos os sujeitos foram sensibilizados pelo conflito cognitivo de forma observável e nem o foram na mesma intensidade, ou seja, o conflito pôde ser incorporado pelos sistemas cognitivos de alguns sujeitos em diferentes graus e por outros nem o foi e, se o foi, não se constituiu em observáveis. Percebemos que existiu uma maior ou menor incorporação desse conflito e este fato, segundo Sisto (1997), se deve a uma opção do sistema cognitivo de cada indivíduo. Esse autor nos afirma ainda que “há uma possibilidade do sistema cognitivo ter a tendência a explorar todas as manifestações de um ambiente e optar entre o que quer aprender e o que não quer, entre o que quer que produza modificações em si e o que quer apenas como uma adaptação circunstancial e necessária para certas contingências da vida”.

Assim sendo, podemos interpretar as diferenças ocorridas no desempenho de nossos sujeitos como uma opção feita pelo sistema cognitivo, que pode ter visto nas perturbações colocadas uma possibilidade de modificação do sistema, um meio de proceder apenas a uma adaptação circunstancial ou, até mesmo, a não-incorporação da perturbação, impossibilitando, dessa maneira, que mudanças ocorressem em seus procedimentos. Essa opção, no entanto, não ocorre de maneira casual, mas como resultado de uma série de fatores presentes no sistema cognitivo e que permitirão que as perturbações possam ou não ser integradas a ele.

Dessa maneira, foi possível observar tanto a ausência como produtos diferentes de aprendizagem, ocorridos em tempos diferentes de elaboração.

Resta discutirmos, então, qual o significado das aprendizagens ocorridas e quais foram as variáveis que melhor puderam responder por esse processo.

No nosso estudo, não tratamos da aprendizagem de estruturas, mas trabalhamos em nível de esquemas de procedimentos, ou seja, buscamos uma aprendizagem que pudesse estar interferindo nos procedimentos adotados pelos sujeitos em suas interações com os objetos. Uma vez que os procedimentos só podem ser observados a partir das interações, partiu-se dos procedimentos iniciais apresentados por nossos sujeitos e atuou-se no sentido de fazê-los passar de uma conduta de nível inferior para outra mais evoluída.

Não se perdeu de vista que, ao trabalhar-se com os procedimentos disponíveis pelo sujeito psicológico, pretendeu-se atuar também sobre o sujeito epistêmico, uma vez que essa dualidade psicológico-epistêmica só existe, de fato, em tese. Os sistemas de procedimentos e representativos representados por essas duas instâncias, como nos afirmou Piaget, se encontram de tal forma interligados que “ a atualização de todo possível conduz a um esquema representativo, uma vez concluída a utilização dos esquemas de procedimentos que a ele conduziram, daí a complementaridade dos dois sistemas” (1985, p.9).

Para Piaget, todo progresso cognitivo se dá como decorrência de uma desestruturação do sujeito ocasionada pelas contradições ou incompatibilidades de seu raciocínio. É esse estado de desequilíbrio interno que impulsionará o sujeito na busca de uma solução para este conflito. Nessa busca, é que será possível ocorrer o avanço cognitivo. Dentro desta perspectiva, parece ser de fundamental importância o estabelecimento de contradições. É com esse intuito que se tem utilizado a técnica do conflito cognitivo nos processos de intervenção, e foi com este mesmo propósito que a adotamos no nosso estudo de aprendizagem.

Trabalhamos em nosso processo de intervenção unicamente com a introdução de conflitos. Verificou-se se uma intervenção, que estimulou a auto-regulação e não simplesmente a memorização, foi capaz de promover tanto o surgimento de novos procedimentos, quando a prova assim o exigisse, quanto o aparecimento de procedimentos que melhor respondessem ao problema colocado, como no caso da Equidistância.

Ao lançarmos dúvidas e questionamentos aos sujeitos, esperávamos obter um aumento dos procedimentos como decorrência de um processo natural em que os sujeitos deveriam se valer de suas experiências e dos recursos já disponíveis em seu sistema cognitivo. Esperava-se, ainda, que ocorresse a incorporação da contradição e sua superação.

Como os esquemas de procedimentos se encontram ligados estreitamente ao seu contexto, e nesse caso, os procedimentos obtidos num determinado contexto não se conservam necessariamente, verificou-se se o trabalho com o conflito cognitivo permitia ao sujeito chegar a um novo conhecimento. Esse conhecimento, não foi decorrência de uma transmissão direta do saber, como acontece nos processos de ensino-aprendizagem tradicionalmente realizados, mas resultado de uma elaboração de novas formas de raciocinar, surgidas a partir das interações com o experimentador e as situações colocadas.

O resultado de aprendizagem obtida desse processo foi por nós interpretado como uma aprendizagem de formas e não de conteúdos. Assim, a ênfase não foi colocada sobre a aprendizagem de um conteúdo específico, mas sobre a maneira com que os sujeitos organizaram o seu pensamento e suas idéias elaborados a partir dos procedimentos utilizados na solução do problema. Não podemos nos esquecer que procedimentos são esquemas e que estes se referem a formas e não a conteúdos.

É importante lembrarmos que em nenhum momento foi ensinada ao sujeito uma resposta aos problemas colocados como também não lhe foi oferecida nenhuma pista sobre as respostas por ele apresentada. Trabalhando somente no sentido de lançar dúvidas e apresentar contra-sugestões, pretendeu-se verificar até que ponto foi possível ao sujeito avançar em seus procedimentos para encontrar a ou as soluções mais adequadas aos problemas apresentados e, portanto, chegar ao domínio do conteúdo, a partir da construção de uma forma.

A intervenção nesses conteúdos também não se ateve aos observáveis dos objetos apresentados, uma vez que a resposta não estava contida no próprio objeto, mas era decorrência

das interações travadas e das coordenações feitas pelos sujeitos; não seria, assim, decorrente de um processo de abstração empírica.

Para Piaget, com as coordenações é possível se chegar a uma compreensão maior do processo. Ainda para este autor, para se chegar a coordenações e compreensões cada vez mais ricas, é necessário que se chegue a um conhecimento extensivo de um conteúdo.. Essa exploração parte primeiramente dos observáveis, num processo conhecido por abstração empírica, para somente depois ser possível se organizar um novo conhecimento sobre novas bases, o qual, mediante um processo de abstração reflexiva, pode ser transposto para um novo plano e ser submetido a um processo de reflexão, onde novas formas de organização serão possíveis. Ao se fazer isso, perde-se necessariamente a extensão do conhecimento obtido e ganha-se em compreensão. A perda em extensão desse conteúdo específico, necessária ao enriquecimento da compreensão e da formação de estruturas mais elaboradas, também permitirá um incremento dos novos conteúdos que serão por essas formas elaborados.

Para exemplificarmos esse raciocínio podemos tomar para análise os conteúdos por nós estudados.

Ao trabalharmos com o conteúdo de Formas Escondidas num processo que privilegiou a criação, buscamos um aumento em extensão dos procedimentos do sujeito por meio da criação da novidade, uma vez que foi solicitado a ele que encontrasse novas formas possíveis de terminar um objeto. Ao mesmo tempo em que se procurou obter um aumento dessa extensão, não se perdeu de vista a compreensão necessária, embora esta não estivesse posta nos objetos. À medida que os sujeitos nos apontavam para uma possibilidade de terminação daqueles objetos, buscávamos a coerência dessa decisão. Muitas vezes, os sujeitos desenharam qualquer coisa e, quando foram solicitados a nos mostrar onde se situava a parte visível, percebeu-se que eles não foram capazes de nos mostrar e muitas vezes demonstraram desconexão entre o que havíamos solicitado e o realizado, isto é, embora tivessem encontrado uma maneira de solucionar o problema (certa ou

errada), essa solução consistiu apenas na assimilação daquele novo conteúdo observável a um esquema preexistente. Também se observaram casos em que a criança, ao ver uma ponta para fora da caixa de papelão, semelhante a um triângulo, apresentou imediatamente, como soluções possíveis de término, o círculo, quadrado e mesmo o triângulo. Depois, ao apresentarmos outros objetos, ela imediatamente dava as mesmas soluções anteriores. Mas, quando solicitada a desenhar, ela simplesmente desenhava essas figuras isoladamente. Ao ser perguntada pela parte de cima ou pela que estava vendo, ela fazia num outro canto da folha o seu desenho, como se nenhuma relação houvesse com os outros desenhos apresentados por ela.

Acreditamos serem esses casos um claro exemplo de um processo de assimilação generalizadora em que ocorreu a tentativa de reconhecer o velho em um novo conteúdo ou problema. Nesse caso, a criança tentou extrair um conhecimento fundado unicamente sobre os observáveis do objeto, não ocorrendo ainda nesse momento nenhuma modificação do sistema.

Percebemos, no entanto, que embora esse comportamento tenha sido muito persistente em alguns sujeitos, em outros, a partir das nossas indagações, foi sendo prontamente superado, surgindo a novidade. Aliada a essas novidades, verificou-se uma coerência interna em que se percebeu que, apesar das inúmeras maneiras imaginadas de se continuar aquele objeto, mantinha-se sempre a parte visível como ponto de apoio de suas criações e, mesmo em muitos casos, não tendo sido apresentada de início, ela era facilmente introduzida ao menor questionamento do experimentador.

Podemos inferir que nesses casos ocorreu um processo de diferenciação de um esquema, onde os sujeitos, embora tenham partido dos observáveis dos objetos, foram capazes de superá-los e buscar novas soluções ou explicações, modificando com isso seus esquemas de procedimentos.

Dessa forma, ter trabalhado no sentido de favorecer um processo de coordenação das ações permitiu que a aprendizagem ocorresse. Podemos dizer ainda que não se tratou da

aprendizagem de uma resposta fixa e padronizada oferecida pelo experimentalador à solução do problema colocado, sendo portanto uma opção do sujeito decidir o que considerar como correto para a solução do problema. Assim sendo, só podemos pensar nessa aprendizagem como uma aprendizagem de formas em que prevaleceu a ênfase numa maneira ou modo de raciocinar e não a memorização de uma resposta específica.

Pudemos perceber que houve de fato um avanço nos dois conteúdos, mas que este não foi imediato, demonstrando ter ocorrido um processo de elaboração do problema por grande parte dos sujeitos, que aceitavam com resistência a apresentação de contra-sugestões.

O conteúdo de Equidistância, por exemplo, exigiu dos sujeitos todo um esforço de raciocínio para que este pudesse chegar à solução do círculo, sendo este muitas vezes recusado ao ser apresentado como uma solução proposta por outra criança e, quando verbalmente aceito como certo, não era utilizado depois pela criança em suas construções posteriores. Podemos dizer então que esse processo de intervenção permitiu ao sujeito construir uma forma de raciocinar sobre aqueles elementos, o que o capacitou a interpretar o problema e solucioná-lo corretamente.

A intervenção, como foi conduzida, em maior ou menor grau foi capaz de atuar sobre o sistema de procedimentos dos sujeitos, possibilitando assim que, mesmo não tendo sido ensinada aos sujeitos uma resposta, estes puderam organizar esses conhecimentos e chegar à solução dos problemas apresentados. Podemos afirmar que, mesmo não tendo trabalhado com a aprendizagem da forma convencional, em que a resposta é dada pronta ao sujeito, pôde-se chegar a essa resposta mediante um novo caminho, qual seja, o do favorecimento das coordenações das ações e com elas o favorecimento de novas formas de raciocínio.

Nesse sentido, podemos reafirmar nossa hipótese de que o conflito cognitivo foi capaz de promover a aprendizagem de formas (esquemas de procedimentos), que permitiram aos sujeitos buscarem soluções cada vez mais adequadas aos problemas que lhes foram apresentados. Também se pôde notar que, mesmo tendo sido possível falar de uma aprendizagem da forma, esta

não se manteve totalmente desvinculada da idade dos sujeitos, do tempo de intervenção e do conteúdo. Obtiveram-se produtos diferentes de aprendizagem, em tempos de intervenção diferentes e em diferentes faixas etárias, o que sugeriu uma interação entre forma, conteúdo, tempo de intervenção e idade dos sujeitos, pois se numa situação uma dessas variáveis era negada, em outra era afirmada.

Dessa maneira, ao se pensar em aprendizagem, parece ser coerente e necessário que a interação entre essas diversas variáveis possa ser considerada no decorrer de um processo de intervenção, que tenha por objetivo obter um produto mais satisfatório de aprendizagem.

### **A relação entre forma e conteúdo na aprendizagem**

A discussão com a qual pretendemos finalizar a interpretação dos dados deste estudo diz respeito às relações entre forma e conteúdo na aprendizagem de novos conhecimentos. Depois, retiraremos algumas implicações educacionais.

Para procedermos a essa discussão, pensamos ser necessária a colocação de dois pontos que consideramos fundamentais:

- 1) houve a ocorrência de uma estreita relação entre forma e conteúdo no processo de intervenção realizado;
- 2) observou-se uma nítida tendência de a aprendizagem de um conteúdo interferir na aprendizagem do outro, sem no entanto se tratar de um processo de transferência.

Para discutirmos essas questões, partiremos dos dois pontos colocados e de alguns dados empíricos desse estudo.

Assim, quanto aos dados empíricos, nos ateremos aos observáveis fornecidos pelos dois grupos experimentais que passaram por um processo de intervenção com inversão na ordem de aplicação dos conteúdos. Dessa forma, o que se encontrou foram dois produtos diferentes.

Em um grupo (EQ/FPE), obteve-se uma certa aprendizagem dos conteúdos sem que a aprendizagem do primeiro pareça ter auxiliado a do segundo. Na outra situação experimental (FPE/EQ), também se obteve uma certa aprendizagem dos dois conteúdos e houve a sugestão de uma interferência do primeiro conteúdo no processo de construção do segundo.

Assim, o caminho parece ter sido mais longo quando se partiu da aprendizagem de EQ para FPE.

O que se observou foi que numa situação de aprendizagem, assim como verificado por Piaget na aquisição do conhecimento espontâneo, também prevaleceu o princípio da analogia, só que, no caso específico desse estudo, uma analogia da forma.

Podemos explicitar melhor essa colocação da seguinte maneira: o sujeito, após ter passado pelo processo de intervenção em EQ, começou a construir uma forma de raciocínio tomando por base aquele conteúdo específico. Ao ser introduzido um novo conteúdo, a tendência verificada foi de os sujeitos procurarem as semelhanças entre as situações, o que na verdade acabou resultando num estreitamento do segundo conteúdo, uma vez que o princípio de semelhança retido e aplicado sobre a outra situação parece ter sido o do fechamento, enquanto que no segundo, esse procedimento não funcionou. Portanto, uma vez tendo encontrado um procedimento que solucionasse o problema, acabou por se limitar a ele, pelo menos naquele momento.

Na situação em que FPE foi trabalhado antes que EQ, observou-se também a ocorrência de uma certa aprendizagem dos dois conteúdos, e houve a forte sugestão de uma interferência positiva do primeiro conteúdo sobre o aprendizado do segundo. Ocorreu neste caso um processo inverso, em que o princípio da analogia aplicado foi o de abertura ao pensamento divergente. Assim, notamos que nesse grupo se deu um aumento dos procedimentos em FPE e EQ. Ainda que para EQ o procedimento de abertura seja necessário, o de fechamento é o que vai resolver a situação. Também se constatou que o desempenho atingido nos dois conteúdos se diferenciou, embora o processo de intervenção adotado tenha sido muito semelhante

Portanto, ao se compararem os dois grupos, observou-se que no grupo que trabalhou com a seqüência de conteúdos EQ/FPE, embora tenha ocorrido aprendizagem dos dois conteúdos, o conteúdo de EQ não ofereceu indícios de favorecimento da aprendizagem de FPE. Ao contrário, o que se notou foi que como o conteúdo de EQ objetivava o pensamento divergente/convergente com a busca de uma única solução correta, essa mesma forma de procedimento parece ter prevalecido no comportamento dos sujeitos ao trabalharem com o conteúdo de FPE.

No entanto, ao analisarmos o desempenho do grupo que trabalhou com a seqüência inversa de conteúdos, ou seja, FPE/EQ, nos deparamos com uma situação diferente. Observou-se nessa situação uma interferência positiva de um conteúdo sobre o outro. Mas qual foi de fato a natureza dessa interferência?

Para discutirmos essa questão, gostaríamos de retomar outros dados de nosso estudo. Observamos que houve uma certa diferença no desempenho dos dois grupos que trabalharam com seqüências de conteúdos diferentes. Parece de fato ter ocorrido a interferência maior de um conteúdo sobre o outro, dependendo da seqüência em que foram trabalhados. A interferência ocorrida se deu tanto em relação ao tempo de intervenção necessário para que algumas aprendizagens ocorressem como em relação ao produto obtido. Assim, como já discutido em outros momentos desse estudo, houve de fato uma aceleração na aprendizagem de EQ com um desempenho superior (nos dois conteúdos) no grupo que trabalhou com a seqüência FPE/EQ.

Esse fato nos permite recolocar a questão de que, embora pareça existir uma construção individual de cada conteúdo, também parece que alguns mantêm uma relação seqüencial mais direta com outros, o que poderia estar ajudando a elaboração de outros conteúdos, fato este também verificado no estudo de Sisto (1997).

Para falarmos sobre a natureza dessa relação, precisamos pensar em alguns pontos. Poderíamos pensar tratar-se de um processo de transferência. Para assim supormos, temos que primeiramente pensar que o processo de transferência, como nos apontou Sisto (1997) “parece

supor principalmente dois elementos: por um lado, que haja similaridade entre os conteúdos; e, por outro lado, que o que vai ser ensinado, e conseqüentemente aprendido, para ser transferido precisa estar claramente definido para que se observe a utilização da conduta aprendida, em um conteúdo, aplicada em outro”.

Esse mesmo autor, fazendo uma análise de algumas provas, entre elas as Formas Parcialmente Escondidas e Eqüidistância, nos apontou alguns dados que nos serviram de referência para traçarmos as similaridades entre os dois conteúdos trabalhados. Neste estudo, utilizamos algumas dessas análises, realizadas para as duas provas, para procedermos às nossas próprias análises quanto à influência da intervenção no conteúdo de Formas Escondidas sobre Eqüidistância.

Na prova dos objetos parcialmente escondidos foi solicitado da criança imaginar a parte escondida do objeto que ela via apenas parcialmente e se esta poderia ser de outro jeito diferente do já proposto. Solicitavam-se todas as possibilidades imaginadas. A criança foi avaliada com relação à quantidade e variedade de formas por ela imaginadas.

A prova de Eqüidistância, por sua vez, exigiu que se encontrasse uma distância igual entre alguns objetos e um ponto central e, depois de executada uma construção, solicitou outras que também pudessem cumprir o objetivo proposto. Neste caso, a criança foi avaliada quanto à disposição dada aos objetos sendo que o ponto máximo de desenvolvimento foi atingido quando ela descobria que somente o círculo e o semicírculo cumpriam a exigência de assegurar distâncias iguais.

Nesse processo, pudemos notar que não houve de fato uma clareza do que deveria ser feito, ou seja, não foi dita à criança qual a solução correta aos problemas colocados e nem lhe foi oferecido nenhum *feedback* com relação às soluções por ela apontadas. Foram somente colocadas estas sugestões: “uma criança me fez estes desenhos e disse que também pode terminar assim o objeto (apresentava uma folha com diversos desenhos); uma outra criança me disse que, para

andar o mesmo tanto, é necessário colocar as casas dessa maneira” (fazia-se um círculo). O que você pensa a respeito?

Assim sendo, a condição de clareza no que vai ser aprendido, apontada por Sisto, para a ocorrência da transferência não pôde ser cumprida. Resta-nos ainda um exame da condição de similaridade entre os conteúdos estudados.

Quanto ao ponto de similaridade, encontramos um único aspecto possível para se atribuir alguma proximidade entre as duas provas. Ambas foram provas de execução, sendo que a de Formas Escondidas exigia dos sujeitos construções de novas formas de terminar os objetos semi-escondidos e a de Equidistância se referia à descoberta da forma circular como correta para a solução do problema. Com relação às diferenças, podemos verificar que para a prova das Formas Escondidas, quanto maior a quantidade e a variedade de formas imaginadas, melhor era o desempenho, enquanto que para a prova de Equidistância a quantidade e a variedade deveriam ser abandonadas para se chegar a única configuração correta para a solução do problema. Podemos dizer, então, que para as Formas Escondidas não existia uma única resposta correta, enquanto que para Equidistância, sim, e que a resposta correta de uma não era a da outra.

O que pudemos concluir desses fatos é que, ao trabalharmos com a abertura de procedimentos em Formas Escondidas, também conseguimos maior abertura de procedimentos em Equidistância. Os sujeitos chegaram mais rapidamente aos co-possíveis, embora o trabalho com esse conteúdo tenha se voltado completamente para a busca da Equidistância e, não para a diversidade de procedimentos. Esse fato pode sugerir uma certa transferência de procedimentos, uma vez que, ao trabalharmos com o raciocínio divergente em Formas Escondidas, também obtivemos uma aceleração desse raciocínio em Equidistância, mas o inverso não foi verdadeiro, uma vez que houve maior resistência dos sujeitos a abrirem seus procedimentos em Formas Escondidas ao trabalharem primeiramente com Equidistância. Além desse fato, não podemos

deixar também de notar que muitos sujeitos foram além e não pararam na diversidade em Equidistância, mas foram capazes de superá-la e chegar à solução única requerida por esta prova.

Portanto, ficou uma forte sugestão de que há uma antecedência entre esses dois conteúdos uma vez que, ao trabalharem primeiramente com Formas Escondidas os sujeitos conseguiram avançar mais rapidamente em Equidistância, não sendo a situação inversa verdadeira. Também nos ficou a forte sugestão de que uma conduta experimental que priorize o exercício do pensamento e a construção de novas maneiras de raciocinar, de solucionar problemas, não é por si só, quando se trata da aprendizagem de novos conhecimentos, condição suficiente para que ocorram paralelamente aprendizagens melhores de outros conteúdos.

O que este estudo demonstrou é que existem outros elementos que também atuam nesse processo de aprender, e que não podem ser negligenciados. Podemos afirmar que, embora tenhamos trabalhado objetivando a aprendizagem de procedimentos, com base na superação das contradições do pensamento, essa condição não foi suficiente para que a aprendizagem de um conteúdo facilitasse a aprendizagem do outro. Embora tenhamos obtido a aprendizagem de um conteúdo por meio de um processo em que o enfatizado foi a forma de solucionar o problema e não a memorização da resposta correta, essa forma não parece ter se desvinculado totalmente do conteúdo, uma vez que os resultados da aprendizagem diferiram de um conteúdo para o outro, resultando em produtos diferentes de aprendizagem como também em uma influência diferente sobre a aprendizagem dos conteúdos quando estes foram trabalhados em seqüências diferentes pelos grupos.

Dito desta maneira, parece que caímos novamente na questão da transferência, e os adeptos dessa teoria nos diriam que a condição necessária para que uma aprendizagem favoreça outras está nas similaridades e pontos comuns entre os dois conteúdos. No entanto, temos que novamente discordar dessa posição, visto que os resultados desse estudo nos mostraram que, embora tenha sido sugerida uma antecedência entre os dois conteúdos, com favorecimento de um

sobre a aprendizagem do outro, este não pode ser interpretado como decorrente de um processo de transferência pelos motivos já expostos. Assim, esse favorecimento pareceu ocorrer devido às relações existentes entre a forma de raciocinar construída, ao conteúdo sobre o qual se aplicou, ao tempo necessário para que as aprendizagens ocorressem e à maturação dos sujeitos.

Dessa forma, podemos dizer que, neste estudo, trabalhar no sentido de se obter a aprendizagem de um esquema de procedimento e, portanto, de uma forma, utilizando-se de um conteúdo em que a ênfase era o pensamento divergente, favoreceu a aprendizagem de um outro conteúdo que objetivava o pensamento convergente. Em síntese, o possível favoreceu o necessário.

\*\*\*

#### **Algumas conotações educacionais desse estudo.**

As conclusões a que pudemos chegar ao final deste estudo nos levaram a extrair alguns pontos que consideramos importantes e que gostaríamos de abordar, tomando por base o ensino em sua forma institucionalizada.

Podemos resumir esses pontos da seguinte forma:

- nem toda aprendizagem se refere somente a uma aprendizagem de conteúdos;
- no decorrer da aprendizagem a criança experienciará novas aberturas antes que uma conduta se estabeleça;
- parece existir uma certa seleção por parte dos sujeitos com relação ao que aprender;
- nem toda técnica de aprendizagem atinge a todos os sujeitos da mesma forma.

Para procedermos à discussão desses pontos, que acreditamos serem importantes do ponto de vista da educação, é preciso retomarmos a questão do ensino em nossas escolas.

O sistema educacional sempre se orientou na busca de maior qualidade e esta, ao longo dos anos tem tomado diversas formas. Em determinados momentos, apontava-se para a

necessidade de prover os alunos com uma grande quantidade de conteúdos, pois a relação parecia ser, quanto maior a quantidade de conteúdos armazenados, maior a aprendizagem e, conseqüentemente, maior a eficiência e os retornos propiciados por essa educação. Atualmente, a discussão da qualidade tem passado pela questão dos métodos na tentativa de encontrar qual ou quais poderiam produzir os melhores resultados de aprendizagem. Sem querermos simplificar demais o processo, que sabemos ser muito complexo, essa tem sido a filosofia a dominar o sentimento das pessoas envolvidas com a educação em diferentes momentos históricos.

Dessa forma, o ponto central das discussões travadas no meio educacional, com o intuito de se pensar os problemas do ensino ministrado nas escolas, foi e continua sendo basicamente o que ensinar, quando e como fazê-lo.

A psicologia tem sido a maior aliada da educação, principalmente por meio das teorias do desenvolvimento e aprendizagem, na busca de soluções para essas questões. Muitas propostas educacionais se dizem seguidoras de uma ou outra teoria e procuram ser transpostas à prática educativa como se fizessem parte de um mesmo *continuum*. No entanto, o que temos visto é uma freqüente decepção por parte dos educadores que, não encontrando nessas teorias a solução dos problemas vivenciados, alternam-se constantemente entre uma teoria e o surgimento de outras, numa disputa que se tornou muito mais ideológica do que de busca de compreensão do processo de aprendizagem. Com isso, muitos pontos tornaram-se cada vez mais obscuros e de difícil interpretação.

O primeiro desses pontos que gostaríamos de discutir é o da própria aquisição do conhecimento, isto é, trata-se de uma mera aquisição de conteúdos ou se refere também a uma aprendizagem de formas. Acreditamos que a resposta se encontra no somatório desses dois elementos. Existe uma infinidade de aprendizagens que se referem a conteúdos que são armazenados pelos sujeitos, em decorrência dos conhecimentos acumulados pelas gerações passadas, mas também existem aquisições que ocorrem como resultado da construção de formas

de raciocinar, que não tiveram sua origem ligada a um processo de memorização ou cópia de um conhecimento externo.

Queremos enfatizar com isso que, no processo de aprender “algo”, sempre teremos envolvido um processo de assimilação de elementos ou conteúdos novos a nosso repertório, mas também, em grande escala, um processo de acomodação que vai permitindo que as diferenciações ocorram.

O que o nosso estudo mostrou é que a criança, ao ser submetida a um processo de aprendizagem, não é capaz de aprender somente aquilo que lhe é ensinado de forma explícita, mas que também vai encontrando, nos diversos elementos com os quais se depara, uma maneira de organizá-los e interpretá-los. Ao assim fazer, vai selecionando aquilo que melhor se adapta ao seu sistema cognitivo, isto é, vai experienciando uma série de caminhos, testando, tateando, até que opta por um que nesse momento ela pensa ser capaz de dar um fechamento ao seu sistema. No entanto, não podemos esquecer que esses fechamentos são apenas parciais, uma vez que novos elementos são constantemente introduzidos e novas opções deverão ocorrer.

Fazemos essa afirmação baseados no fato de que, no nosso estudo, as soluções ao problema colocado não foram ensinadas ao sujeito e, no caso específico da prova de Equidistância, quando foi sugerido o círculo como solução, ele constava como uma opção entre várias outras. Coube ao sujeito, nesse caso, construir uma lógica que pudesse dar significado às várias alternativas, possibilitando que uma opção fosse feita em detrimento das demais sem no entanto receber nenhum *feedback* com relação a sua escolha, esta agora alicerçada sobre a lógica construída. Nesse sentido, verificou-se que a opção foi feita pelo próprio sujeito, que via ou não nesta solução a melhor forma de resolver o problema. Ainda, em muitos casos, a criança recusou aceitá-la como solução possível, proposta por outra criança, e continuou a buscar suas próprias soluções. O mesmo se pôde verificar com relação à prova das Formas Escondidas, uma vez que, ao ser apresentada aos sujeitos uma série de desenhos que seriam representativos da parte

escondida do objeto semi-escondido, a criança mostrava-se favorável ou não àquelas sugestões, demonstrando claramente que havia um opção por umas e não outras.

Essa interpretação se torna relevante quando analisada no interior de um processo de ensino-aprendizagem.

Não é coerente, de nossa parte, pensarmos que essa atitude por parte dos sujeitos ocorra somente nessa situação experimental e que, num processo de aprendizagem cotidiano, isso também não aconteça. Ao contrário, temos visto e ouvido muitos relatos de professores que nos dizem claramente que o que foi ensinado aos seus alunos não foi aquilo que eles têm devolvido, ou que, embora se tenha gasto um bom tempo ensinando-lhes uma noção, um conceito, os sujeitos parecem não ter “assimilado” corretamente, chegando mesmo a outras soluções ou em muitos casos, parecem não ter saído do ponto onde se encontravam antes de o ensino ocorrer.

O que se pode observar é que, ao colocarmos (como já havia nos apontado Sisto, 1997) a possibilidade da ocorrência de uma opção, por parte do sistema cognitivo de cada criança, nos deparamos exatamente com o motivo por que alguns sujeitos aprendem mais rapidamente um determinado conteúdo ou, ao contrário, aprendem menos em mais tempo. Esse fato não pode ser interpretado somente como decorrência da idade cronológica dos sujeitos, uma vez que crianças mais novas aprendem e outras mais velhas não, mas devem ser vistos também em função dos recursos presentes e disponíveis no sistema cognitivo do sujeito. Com isso, não queremos dizer que a responsabilidade pelo aprender é toda do sujeito, mas que ocorre em um determinado momento a opção por um ou outro elemento e essa opção conduzirá às aprendizagens posteriores e à seleção dos elementos que a completarão. Portanto, serão considerados pelos sujeitos diferentes aspectos de uma mesma situação, fazendo-os avançar mais em uma direção que em outra.

Assim sendo, a questão do quando ensinar fica na verdade sujeita à questão da quantidade de acomodações que serão realizadas naquele momento, em função das opções realizadas pelo

sistema cognitivo. Nesse sentido, ainda podemos dizer que o maior ou menor avanço da criança em um determinado conhecimento diz respeito à sua distância do ponto zero, que nada mais é que o tanto daquele conhecimento por ela já construído. Como nos afirmou Sisto (1997), “os conflitos, resultado das oposições entre o desenvolvimento existente e o ambiente externo constituem, portanto, desequilíbrios e podem ser superados mais ou menos rapidamente, dependendo da distância que se encontram do ponto zero”. Assim, continua esse autor, esses desequilíbrios podem permanecer latentes, o que não nos permite observar movimentação em curto prazo daqueles sujeitos ou indicar movimentos mais ou menos intensos. Esses fatos nos fazem pensar na padronização muitas vezes impostas pelas escolas com relação à idade e ao tempo necessário para que ocorram determinadas aprendizagens, o que pode fazer que os alunos não correspondam a esse padrão e sejam colocados à margem do processo.

Uma outra preocupação, não tão freqüente no âmbito educacional, embora não menos importante, é a do que ensinar. Essa discussão tem partido sempre do princípio de que existe uma gradação que deve ser respeitada: alguns conteúdos deveriam anteceder outros. Assim, alguns deles serviriam de base para outras aprendizagens mais elaboradas.

No âmbito educacional, vemos ser discutida a necessidade de alguns conteúdos serem trabalhados antes de outros, por servirem de suporte a outras aprendizagens onde parece prevalecer a idéia de transferência. No nosso estudo, o que pôde ser demonstrado empiricamente é que, se ocorreu “alguma transferência”, essa só pode ser entendida como uma transferência de uma forma de raciocinar em Formas Escondidas para uma forma de raciocinar em Equidistância, e não o inverso. No entanto, acreditamos que não se tratou de um simples processo de transferência, uma vez que as condições para a ocorrência desta não foram cumpridas, mas sim as da construção de um raciocínio que, uma vez presente, pôde ser redimensionado e utilizado na aprendizagem de um conteúdo diferente. O que foi utilizado de uma intervenção para outra não foi, assim, o conteúdo aprendido mas, muito mais, a forma de reorganizar os procedimentos.

Consideramos esse como um dado muito importante em termos educacionais e que mereceria maior atenção para que as relações entre os diversos conteúdos pudessem ser melhor compreendidas, e que, de fato, pudesse ser feito um estudo extensivo das relações entre os diversos conteúdos propostos pelos programas escolares.

Para finalizarmos, não poderíamos nos eximir de apresentar algumas colocações sobre como poderia ser realizado o processo de aprendizagem.

A discussão do como ensinar tem passado basicamente pela questão dos métodos, ou seja, quais poderiam surtir melhores efeitos no menor tempo possível.

Primeiramente gostaríamos de fazer algumas colocações sobre o papel que o conflito cognitivo tem ocupado e a importância que lhe tem sido conferida nos processos de aprendizagem realizados experimentalmente.

É importante salientarmos que bons resultados foram obtidos em situações de aprendizagem que utilizaram o conflito cognitivo como recurso para promover a aprendizagem de certas noções, por sujeitos das mais variadas idades e condições sociais. A bibliografia internacional e nacional, já apontada, nos revelou esses dados.

Assim sendo, acreditamos que as escolas poderiam estimular mais atividades de pensamento do que de memorização, e o conflito poderia ser mais um instrumento a ser utilizado para facilitar essa proposta. O conflito poderia ser introduzido pelo professor por meio de atividades planejadas ou dos próprios alunos, que, encontrando-se em níveis diferentes de elaboração dos conteúdos estudados, deveriam explicitar seu raciocínio, justificá-lo e demonstrá-lo aos seus colegas. Com isso, ao mesmo tempo em que teriam que organizar seus conhecimentos, num processo que favoreceria a tomada de consciência, também estariam possibilitando que, a partir dessa confrontação, ocorresse uma nova elaboração pelos sujeitos. Os trabalhos desenvolvidos na linha do conflito sociocognitivo têm apontado para resultados bastante satisfatórios e, como recurso pedagógico, acreditamos ser altamente viável.

No entanto, ainda que pesem muitos pontos a favor desse recurso, não poderíamos encerrar essas colocações sem que também apontássemos as suas limitações. O conflito cognitivo nem sempre foi satisfatório na obtenção de melhores aprendizagens e nem para todos os sujeitos, ou seja, em alguns estudos ele não pareceu ter favorecido a aprendizagem mais do que outras técnicas (Mermelstein, 1967<sup>a e b</sup>, Bredderman, 1973). O seu uso exclusivo também não foi eficaz em cem por cento dos casos, tendo em vista que, em muitos sujeitos, não foram detectados movimentos que pudessem ser considerados como desencadeadores de aprendizagens.

Com isso, não estamos afirmando que o conflito cognitivo é o meio mais eficaz de se obter aprendizagens e nem que não o é. O que queremos de fato enfatizar é que o “aprender” é um fenômeno complexo, ainda pouco conhecido e que possui particularidades próprias, que não podem ser solucionadas com a simples decisão do uso de um método ou técnica em detrimento de outros.

Desse modo acreditamos que muitas outras questões deveriam ser investigadas por outros estudos a fim de que auxiliem a repensar não somente a prática como as concepções a respeito da aprendizagem e dos elementos nela envolvidos. Os dados deste estudo nos permitiram pensar sobre alguns desses elementos e nesse sentido precisariam ser mais investigados, assim como ampliados. Dessa maneira, a discussão do conflito cognitivo poderia ser ampliada bem como as relações entre a aprendizagem de formas e conteúdos. A discussão dos conteúdos como requisitos na aprendizagem é uma outra questão que necessita ser investigada profundamente a fim de que possamos ter melhores condições de planejamento dos currículos escolares.

Esses são os pontos que pudemos destacar, e que certamente serão ampliados e revisados por outros pesquisadores a fim de que tragam cada vez mais subsídios para a compreensão do assunto

É essa a contribuição que esperamos ter dado com o nosso trabalho.

---

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BEARISON, D et alii. Socio-Cognitive Conflict and Cognitive Growth in Young Children. **Merrill-Palmer-Quarterly**, 1986, 32(1), 51-72.
- BECKER, J. Preschooler's Use of Number Words to Denote One-to-One Correspondence. **Child Development**, 1989, 60, 1147-57.
- BOTVIN, G.J e MURRAY, F.B. The efficacy of peer modeling and social conflict in the acquisition of conservation. **Child Development**, 1975, 46, 796-99.
- BREDDERMAN, T.A. The effects of training on the development of the ability to control variables. **Journal of Research in Science Teaching**, 1973, 10, 189-200.
- BULGARELLA, R.A. Facilitation of Cognitive Development Among Children with Learning Deficits. **Final Report**, 1971.
- CARACCILO, E.; MODERATO, P. & PERINI, S. Analysis of Some Concrete-Operational Tasks from an Interbehavioral Standpoint. **Journal of Experimental Child Psychology**, 1986, 46, 391-405.
- CHAPMAN, M. & LINDENBERGER, U. Concrete Operations and Attentional Capacity. **Journal of Experimental Psychology**, 1989, 47, 236-58.

- CHARBONNEAU, C. & ROBERT, M. Observational learning of quantity conservation in relation to the degree of cognitive conflict. *Psychological Report*, 1977, 41, 975-86.
- CLEMENTS, D.H. Training effects on the development and generalization of piagetian logical operations and knowledge of number. *Journal of Educational Psychology*, 1984, 76(5), 766-76.
- COSTA, C.C. **Aquisição experimental de possíveis otimizáveis**. Unicamp, 1995. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- DOISE, W & HANSELMANN, C. Conflict and Social Marking in the Acquisition of Operational Thinking. *Learning and Instruction*, 1991, 1(2), p 119-27.
- DREYFUS, A. et alii. Applying the "conflict", strategy for conceptual change - some implications, difficulties, and problems. *Science Education*, 1990, 74(5), 555-69.
- FLAVELL, J.H. **A Psicologia do Desenvolvimento de Jean Piaget**. 3ª edição. São Paulo, Pioneira, 1988.
- FURTH, H. G. **Piaget na sala de aula**. Trad. Donaldson M. Gaschager. Rio de Janeiro, Companhia Editora Forense, 1972.
- GLACHAN, M. & LIGHT, P. Peer interaction and learning: can two wrongs make a right? IN Butterworth, G. & Light, P.(EDS). **Social Cognition: Studies of the Development of Understanding**, p 238-262, Chicago, The University of Chicago Press.

- GOUVEIA, M.S.F. **Aquisição Antecipada de Operações Concretas - Revisão Crítica.** São Paulo, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1982.
- HARTUP, W.W. Peers interaction and social organization. IN Mussen, P.H. (EDS). **Carmichael's Manual of Child Psychology**, v2, New York: Wiley, 1970.
- INHELDER, B. & PIAGET, J. **Gênese das Estruturas Lógicas Elementares.** Trad. Álvaro Cabral, Rio de Janeiro, Zahar, 1971.
- INHELDER, B.; BOVET, M. & SINCLAIR, H. **Aprendizagem e Estruturas do Conhecimento.** Trad. Maria Ap. R. Cintra Maria Yolanda R. Cintra. São Paulo, Saraiva, 1977.
- INHELDER, B. & CAPRONA, D. Introduction constructivisme et création des nouveautés. **Archives de Psychologie**, 1985, 53, 7-17.
- JOHNSON, J.K. & HOWE, A. The Use of Cognitive Conflict to Promote Conservation Acquisition. **Journal of Research in Science Teaching**, 1978, 15(4); 239-47.
- KUHN, D. Mechanisms of change in the development of cognitive structures. **Child Development**, 1972, 43, 833-44.
- LANGER, J. Necessity and Possibility During Infancy. **Archives de Psychologie**, 1985, 53, 61-75.
- LEFEBVRE, M. & PINARD, A. Influence du niveau initial de sensibilité au conflit sur l'apprentissage de la conservation des quantités par une méthode de conflit cognitif. **Canadian Journal of Behavioural Science**, 1974, 6(4), 398-413.

- LIESENBERG, M.T.M. **Conflito Cognitivo, Possíveis e Operatoriedade**. Unicamp, 1992, 115p.  
Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- LOURO, J.R. de Oliveira. **Aprendizagem cognitiva e multiplicação de procedimentos possíveis**. Unicamp, 1993, 85p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- MARTINELLI, S.C. **Possível Exigível: aprendizagem e extensão**. Unicamp, 1992, 124p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- MARTINELLI, S.C. Aprendizagem da criatividade lógica: possível ou não? **Revista UNIMAR**, 1994, 16(2), 41-57.
- MARTINELLI, S.C. Aprendizagem por conflito cognitivo em construção de arranjos espaciais e equidistância (co-autoria). In: **Aprendizagem e mudanças cognitivas em crianças**. SISTO, F.F. Petrópolis, R.J, Vozes, 1997.
- MAURICE, D. et alii. Du Réel au Possible: construction de solutions possibles dans une tâche de synthèse de points de vue. **Archives de Psychology**, 1991, 59, 177-93.
- MERMELSTEIN, E. & MEYER, E. The effect of various training techniques on the acquisition of the concept of conservation of substance. **Final Report**, 1967.

- MERMELSTEIN, E. & MEYER, E. Conservation training techniques and their effects on different populations. **Child Development**, 1969, 40, 471-90.
- MILLER, S. Contradiction, Surprise, and Cognitive Change: the effects of disconfirmation of belief on conservs and nonconservs. **Journal of Experimental Child Psychology**, 1973, 15, 47-62.
- MILLER, S & BROWNELL, C.A. Peers, Persuasion, and Piaget: dyadic interaction between conservers and nonconservers. **Child Development**, 1975, 46, 992-97.
- MIRA, M.H.N. A evolução dos "possíveis" e dos "necessários": sua influência nos processos criativos. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**. Rio de Janeiro, 1987, 39(1), 3-17.
- MORF, A; et alii. **L'Apprentissage des Structures**. Paris, Presses Universitaires de France, 1959.
- MURRAY, F. Cognitive conflict and reversibility training in the acquisition of length conservation. **Journal of Educational Psychology**, 1968, 59(2), 82-7.
- MURRAY, F. Acquisition of conservation through social interaction. **Developmental Psychology**, 1972, 6(1), 1-6.
- NISAN, M. & KORIAT, A. The effect of cognitive restructuring on delay of gratification. **Child Development**, 1984, 55, 492-503.
- OVERBECK, C & SCHWARTZ, M. Training in conservation of weight. **Journal of Experimental Child Psychology**, 1970, 9, 265-71.

PARSONSON, B.S. & NAUGHTON, K.A. Training generalized conservation in 5-year-old children.

**Journal of Experimental Psychology**, 1988, 46, 372-90.

PAVANELLO, R.M. **Formação de possibilidades cognitivas em noções geométricas**. Unicamp,

1995. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

PEREIRA, R.C.B. **Conflito cognitivo, Formação de possíveis e Construção operatória**. Unicamp,

1995. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

PETERS, D.L. Verbal mediators and cue discrimination in the transition from nonconservation to conservation of number. **Child Development**, 1970, 41(3), 707-21.

PETERSON, C.C & PETERSON, J.L. Positive justice reasoning in deaf and hearing children before and after exposure to cognitive conflict. **American Annals of the Deaf**, 1989, 134(4), 277-82.

PIAGET, J. Development and Learning. **Journal of Research in Science Teaching**, 1964, vol.XI, 3, 176-86.

\_\_\_\_\_. et alli. **A Gênese do Número na Criança**. Trad. Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro, Zahar, 1971.

\_\_\_\_\_. **A Epistemologia Genética**. Trad. Natanael C. Caixeiro. Rio de Janeiro, Vozes, 1972.

\_\_\_\_\_. **Seis Estudos de Psicologia**. Trad. Maria Alice M. D'Amorim, Paulo Sérgio L. Silva. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1973.

- \_\_\_\_\_. **Biologia e Conhecimento**: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognitivos. Trad. Francisco M. Guimarães. Petrópolis, Vozes, 1973.
- \_\_\_\_\_. **A Linguagem e o Pensamento da Criança**. 3ª edição. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1973.
- \_\_\_\_\_. **Para onde vai a educação?**. Trad. Ivette Braga. Rio de Janeiro, Livraria José Olympio Editora, 1973.
- \_\_\_\_\_. & GRÉCO, P. **Aprendizagem e Conhecimento**. Trad. Equipe da Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1974.
- \_\_\_\_\_. **Recherches sur la contradiction**. Les différentes formes de la contradiction . Les relations entre affirmations et négations. Paris, PUF, 1974.
- \_\_\_\_\_. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. Trad. Álvaro Cabral. 2ª edição. Rio de Janeiro, Zahar, 1975.
- \_\_\_\_\_. **A Equilibração das Estruturas Cognitivas**: problema central do desenvolvimento. Trad. Marion Merlone dos Santos Penna. Rio de Janeiro, Zahar, 1976.
- \_\_\_\_\_. **A Tomada de Consciência**. Trad. Edson Braga de Souza. São Paulo, Melhoramentos: Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.
- \_\_\_\_\_. **Fazer e Compreender**. Trad. Christina Larroudé de Paula Leite. São Paulo, Melhoramentos: Ed. da Universidade de São Paulo, 1978.

- \_\_\_\_\_. Le réel, le possible et le nécessaire. **Actes du XXI Congrès International de Psychologie**. Presses Universitaires de France, Paris, 1978, 249-57.
- \_\_\_\_\_. et alii **Investigaciones sobre la generalización**. Premiá Editora, México, 1984.
- \_\_\_\_\_. **O Possível e o Necessário: evolução dos possíveis na criança**. Trad. Bernardina Machado de Albuquerque, vol I, Porto Alegre, Artes Médicas, 1985.
- \_\_\_\_\_. **O Possível e o Necessário: Evolução dos necessários na criança**. Trad. Bernardina Machado de Albuquerque, vol II, Porto Alegre, Artes Médicas, 1986.
- \_\_\_\_\_. O possível, o impossível e o necessário. In: **Piaget e a escola de Genebra**. Leite, L.B. (org.). São Paulo: Cortez, 1987.
- \_\_\_\_\_. **Abstração Reflexionante**. Trad. Fernando Becker e Petronilha G. da Silva. Porto Alegre, Artes Médicas, 1995.
- POSNER, G.J. et alii. Accomodation of a science conception: toward a theory of conceptual change. **Science Education**, 1982, 66(2), 211-27.
- ROBERT, M. & GAUDREAULT, J. Conservation learning and the differential impact of visual information available during and after modeling. **Acta Psychologica**, 1982, 51, 123-35.
- ROSENTHAL, T.L. & ZIMMERMAN, B.J. Modeling by exemplification and instruction in training conservation. **Developmental Psychology**, 1972, 6(3), 392-401.

- RUSSELL, J. Cognitive Conflict, transmission, and Justification: conservation attainment through dyadic interaction. *Journal of Genetic Psychology*, 1982, 140, 283-97.
- SIEGEL, S. **Estatística Não Paramétrica: Para as Ciências do Comportamento**. Trad. Alfredo Alves de Farias. Ed. Mc Graw-Hill do Brasil Ltda, 1977.
- SIGEL, I.E. & ROEPER, A. A training procedure for acquisition of Piaget's conservation of quantity: a pilot study and its replication. *British Journal of Educational Psychology*, 1966, 36, 301-11.
- SILVA, F.H.S. **Análise da interferência de dois procedimentos na aprendizagem operatória**. Unicamp, 1992, 98p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.
- SILVERMAN, I.W. & STONE, J.M. Modifying cognitive functioning through participation in a problem-solving group. *Journal of Educational Psychology*, 1972, 63(6), 603-8.
- SISTO, F.F. Fundamentos para uma aprendizagem construtivista. *Pró-Posições*, Campinas, 1993, 4(2), 38-52.
- SISTO, F.F. & YAEGASHI, S.F. Criatividade lógica e operações concretas. *Revista UNIMAR*, 1994, 16(2), 25-40.
- SISTO, F.F. Contribuições do construtivismo à psicopedagogia. In: *Atuação psicopedagógica e aprendizagem escolar*. Sisto, F.F. (org). Petrópolis, R.J, Vozes, 1996.
- SISTO, F.F. **Aprendizagem e mudanças cognitivas em crianças**. Petrópolis, R.J, Vozes, 1997.

- SJOBERG, L. et alii. Teaching of conservation of weight by means of verbal instructions. *Scandinavian Journal of Psychology*, 1970, 11, 266-73.
- SMEDSLUND, J. The Acquisition of Conservation of Substance and Weight in Children. I a VII. *Scandinavian Journal of Psychology*, 1961.
- SMITH, I.D. The effects of training procedures upon the acquisition of conservation of weight. *Child Development*, 1986, 39(2), 515-26.
- VITARO, F. & ROBERT, M. Personal and situational facilitation of the observational learning of conservation. *International Journal of Behavioral Development*, 1986, 9, 65-89.
- WAGHORN, L. & SULLIVAN, E. The exploration of transition rules in conservation of quantity using film mediated modeling. *Acta Psychologica*, 1970, 32, 65-80.
- WALLACH, L. & SPROTT, R. Inducing number conservation in children. *Child Development*, 1964, 35, 1057-71.
- WEST, L.H.T., & PINES, L. An interpretation of research in "conceptual understanding" within a source-of-knowledge framework. *Research in Science Education*, 1984, 14, 47-56.
- WINER, G.A. Induced set and acquisition of number conservation. *Child Development*, 1968, 39, 195-205.
- WOHLWILL, J.F. A Study of the Development of the Number Concept by Scalogram Analysis. *The Journal of Genetic Psychology*, 1960, 97, 345-77.

WOHLWILL, J.F. & LOWE, R.C. Experimental analysis of the development of the conservation of number. *Child Development*, 1962, 33, 153-67.

YAEGASHI, S.F.R. *Aprendizagem de possíveis e inclusão de classes*. Unicamp, 1992, 152p.  
Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

ZIMMERMAN, B.J. & LANARO, P. Acquiring and retaining conservation of length through modeling and reversibility cues. *Merrill-Palmer-Quarterly*, 1974, 20(3), 145-61.