

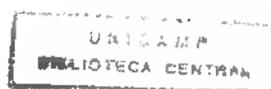
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA EDUCACIONAL

**ANÁLISE DA INTERFERÊNCIA DE DOIS PROCEDIMENTOS
NA APRENDIZAGEM OPERATÓRIA**

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Departamento de Psicologia
Educativa da Faculdade de Educação
- UNICAMP - para obtenção do título
de mestre.

Francisco Hermes Santos da Silva
Orientador: **Prof. Dr. Fermino Fernandes Sisto**

Campinas - SP
1995



UNIDADE	3C
N.º CHAMADA:	
TÍTULO	FVP
V.	3.28.02
PREÇO	259,11
DATA	4.3.95
PREÇO	78.411,00
DATA	18/10/95
N.º CPD.	

CE-00078778-5

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FE/UNICAMP

Silva, Francisco Hermes Santos da
Si38a Análise de interferência de dois procedimentos na aprendizagem
operatória / Francisco Hermes Santos da Silva. -- Campinas, SP :
[s.n.], 1995.

Orientador : Fermínio Fernandes Sisto
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Educação.

1. Aprendizagem. 2. Criatividade. 3. Conflito (Psicologia).
4. *Formação de possíveis. 5. *Argumentos operatórios. I. Sisto,
Fermínio Fernandes. II. Universidade Estadual de Campinas. Fa-
culdade de Educação. III. Título.

ERRATA

ONDE SE LÊ:	página	parágrafo	linha	LEIA-SE
as quais chamou de	19	3º	5	matematicamente representadas por
podem	20	1º	9	suprimir
fonte perimária dos desequilíbrios	31	2º	5	entre parênteses
conduta ,	37	3º	6	conduta α
conduta ,	37	3º	7	conduta β
conduta ,	37	3º	8	conduta γ
de tipo e raramente	39	2º	7	de tipo α e raramente β
de tipo ,	39	3º	5	de tipo β ,
de tipo ,	39	3º	8	de tipo γ ,
estruturas cognitivas	40	3º	6	procedimentos cognitivos
estruturas operatórias como	41	1º	2	suprimir
relação B A	51	2º	7	relação B > A
objetos	60	1º	4	dados
estas estruturas	62	2º	2	estes constructos
forma ou de	63	4º	3	suprimir
sucedder	65	3º	6	preceder
(8 e 1,4 respectivamente)	92	2º	3	(8 e 5,5 respectivamente)
número total de	92	4º	3	número de
por sujeito	92	4º	3	por identidade
pelas de	103	3º	2	pelas
ocorrae	104	3º	1	ocorra
a a	104	3º	2	a
mais da	104	4º	5	mais a
comprimento	104	4º	5	massa
de tipo	105	2º	4	de tipo α
tranforma	106	1º	5	transforma

Na página 90, Onde se lê:

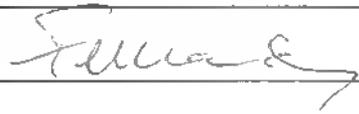
...No entanto, no G.I.C.P. uma considerável freqüência de sujeitos supera o G.I.C.P em sujeitos com duas sessões com condutas intermediárias.

Leia-se:

...No entanto, no G.I.C.P. uma considerável freqüência de sujeitos não apresentou conduta intermediária, o que não ocorreu no G.I.C. Por sua vez, o G.I.C. supera o G.I.C.P. em sujeitos com duas sessões com condutas intermediárias.

Este exemplar corresponde à redação final da
Dissertação defendida por **FRANCISCO
HERMES SANTOS DA SILVA** e aprovada
pela Comissão julgadora
em: 04.09.95

Data: 04.09.95

Assinatura: 

Dissertação apresentada como exigência parcial para obtenção do Título de **MESTRE EM EDUCAÇÃO** na Área de Concentração de **Psicologia Educacional** à Comissão Julgadora da **Faculdade de Educação** da Universidade Estadual de Campinas - **UNICAMP** - sob a orientação do Prof. Dr. Fermino Fernandes Sisto.

Comissão Julgadora:

Silvana

Unferds

Marina Helena Souza

AGRADECIMENTOS

À **CAPES - PICD** que, com a bolsa tornou possível o desenvolvimento deste estudo.

À Universidade Federal do Pará (U.F.Pa), por intermédio do Núcleo Pedagógico Integrado (N.P.I) por nos ter dado a oportunidade de realizarmos esse projeto.

À banca examinadora do Exame de Qualificação, constituída pelas professoras Maria Tereza Costa Coelho de Souza, Lucila Dihel Tolaine Fini e o professor Fermino Fernandes Sisto, pelas relevantes sugestões para a efetivação deste trabalho.

Às **crianças** que fizeram parte deste trabalho que, sem saber, contribuíram para que outras crianças no futuro possam ser beneficiadas com uma educação de melhor qualidade.

Às pessoas da escola onde coletamos os dados, que nos acolheram com muita simpatia espírito colaborador, em especial à **D. Iria, Fernanda e Irene**.

Ao prof. Dr. **Fermino Fernandes Sisto**, que, muito mais que orientador, foi amigo dedicado e paciente em todos os momentos deste trabalho.

Ao pessoal da Secretaria da Pós-graduação: **Ana, Marina, Carmem, Nadir** e outros que sempre nos atenderam com especial atenção.

Às pessoas que direta ou indiretamente, colaboraram para a concretização deste trabalho.

Aos colegas e professores do Departamento de Psicologia Educacional pelos momentos de convivência, amizade e dedicação.

À minha esposa, **Fátima** que, incansavelmente, me deu forças e confiou em mim mais que eu mesmo, meus **agradecimento especiais**.

DEDICATÓRIA

Às crianças que, por um motivo ou outro, sofrem os efeitos de uma educação discriminadora e deficiente, promovendo assim, o empobrecimento do nosso povo.

Aos meus pais **Leondina** (in memorian) e **Hermes**, que não pouparam esforços para que eu hoje desfrute deste saber.

Aos meus filhos **Elaine, Marlon e Aline**, que sempre serão uma razão mais que justificada para o meu constante crescimento profissional e pessoal.

À minha esposa **Fátima**, que sempre me dedicou todas as atenções e carinhos, além de uma energia especial nos momentos de desânimo e insatisfação.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi analisar dois processos de intervenção com vistas à aprendizagem operatória. No primeiro, foi aplicado a técnica do conflito cognitivo e no segundo, o conflito cognitivo associado à formação de possíveis. Nossa hipótese foi que o segundo processo apresentaria melhores resultados que o primeiro, haja vista que Piaget afirmou que a formação dos possíveis precede as operações concretas. Trabalhamos com 20 crianças com idade entre 6 e 7 anos aplicando 10 sessões nos dois grupos de 10 crianças cada. Foram feitas análises comparativas dos dados coletados nas duas intervenções levando em consideração, cinco aspectos : 1) Estudo das intervenções quanto à aquisição da conservação de massa; 2) estudo das diferenças entre G.I.C. (Grupo de intervenções com conflito cognitivo) e G.I.C.P. (grupo de intervenções mistas de conflito cognitivo e formação de possíveis) quanto aos indícios e estabilidade das condutas operatórias; 3) estudo das diferenças entre G.I.C. e G.I.C.P. quanto aos tipos de argumentos operatórios apresentados pelos sujeitos; 4) Análise do período de transição entre não-operatoriedade e operatoriedade e 5) estudo das diferenças entre G.I.C. e G.I.C.P. quanto aos argumentos operatórios em função do número de sessões com condutas intermediárias. Nossa hipótese não foi confirmada do ponto de vista quantitativo. No entanto, embora a intervenção com conflito associado à formação de possíveis não tenha se mostrado quantitativamente melhor que o conflito cognitivo, a técnica mostrou-se válida como instrumento pedagógico na aquisição da operatoriedade, uma vez que apresentou resultados satisfatórios com diferenças em relação ao outro grupo quanto à velocidade dessa aquisição e menor produção de argumentos operatórios.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze two processes of intervention with a view toward operatory learning. In the first, the technique of cognitive conflict was applied and in the second, cognitive conflict associated with the formation of possibles. Our hypothesis was that the second process would present better results than the first, having seen that Piaget affirmed that the formation of possibles precedes concrete operations. We worked with 20 children between the ages of 6 and 7 applying 10 sessions in two groups of 10 children. Comparative analyses of the data collected in the two interventions were made by taking into consideration five aspects: 1. a study of the interventions in terms of the acquisition of conservation of mass; 2. a study of the differences between IGC (Intervention Groups with Cognitive Conflict) and IGCP (Mixed Intervention Groups of Cognitive Conflict and Formation of Possibles) in terms of the indices and stability of operatory conduct; 3. a study of the differences between IGC and IGCP in terms of the types of operative arguments presented by the subjects; 4. analysis of the period of transition between non-operativeness and operativeness; and 5. studies of the differences between IGC and IGCP in terms of the operative arguments in function of the number of sessions with intermediary conducts. Our hypothesis was not confirmed from a quantitative point of view. However, while the intervention with conflict associated with the formation of possibles was not quantitatively demonstrated better than cognitive conflict, the technique was demonstrated valid as a pedagogical instrument in the acquisition of operativeness, since it presented satisfactory results with differences in relation to other groups being in terms of velocity of this acquisition and lesser production of operative arguments.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	
DEDICATÓRIA	
RESUMO	
INTRODUÇÃO	9
1.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
1.1. Aspectos gerais da teoria piagetiana	14
1.2. O processo de Equilibração	28
1.3. A formação dos possíveis	38
2. APRENDIZAGEM, CONFLITO COGNITIVO E CRIATIVIDADE	45
2.1. Piaget e a aprendizagem	45
2.2. O conflito cognitivo	47
2.3. A aprendizagem operatória e a criatividade	50
3. DELINEAMENTO DO ESTUDO	65
3.1. Posição do problema	65
3.2. Hipótese e objetivo do estudo	66
3.3. Sujeitos experimentais	66
3.4. Material	66
3.5. Aplicação da prova de conservação de massa e critérios de classificação	67
3.6. Procedimentos gerais	68
3.6.1. Pré-teste	69
3.6.2. Pós-teste imediato	69
3.6.3. Pós-teste retardado	70
3.6.4. Avaliação	70
3.7. Processos de intervenção	70
3.7.1. As intervenções	71
4. RESULTADOS	80
4.1. Estudo das intervenções quanto à aquisição da conservação de massa	80
4.2. Estudo das diferenças entre os grupos G.I.C. e G.I.C.P. quanto aos indícios e estabilidade das condutas operatórias	81
4.3. Estudo das diferenças entre G.I.C. e G.I.C.P. quanto aos tipos de argumentos operatórios apresentados pelos sujeitos	83
4.4. Análise do período de transição entre não-operatoriedade e operatoriedade	88
4.5. Estudo das diferenças entre G.I.C. e G.I.C.P. quanto aos argumentos operatórios em função do número de sessões com condutas intermediárias	91
5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES	95
Considerações Finais	103
BIBLIOGRAFIA	110

INTRODUÇÃO

O termo desenvolvimento apresenta muitos significados, dependendo do tema em questão, como, por exemplo, desenvolvimento na economia, na indústria, na educação e em outros setores. Quando se trata do ser humano, esse termo é particularmente polêmico, uma vez que quase sempre dependeu de uma interpretação baseada no próprio avanço das ciências, em particular, no avanço da biologia.

Nesse contexto, podemos dizer que entre outros estudiosos do assunto, a nosso ver, Piaget é o autor que melhor explica o que vem a ser desenvolvimento intelectual ou, como mais comumente se fala, desenvolvimento cognitivo. Em sua obra *Biologia e Conhecimento*, Piaget (1973) estabelece um paralelo entre as funções cognitivas e as funções orgânicas, sendo as primeiras uma extensão das segundas, num nível muito mais elevado, em que o sistema nervoso central do homem superou as funções orgânicas de maneira a desenvolver estruturas capazes de existirem independentemente do conteúdo e, por isso mesmo, mantendo-se constante e podendo ser aplicadas a um rol desses conteúdos.

Como profissional da educação no campo da Matemática, sempre estivemos preocupados com os rumos que nossa profissão tomou no sentido de uma educação protecionista e assistencialista da criança e do jovem, acreditando que o conhecimento pode ser transferido de uma mente a outra como se transferem as informações de um terminal de computador a outro, por meio de programas especialmente elaborados para este fim. No entanto, este comportamento mostra-nos, de forma frustrante, que o desgaste é extremamente grande para um resultado infimamente pequeno, se comparado o tempo que se leva para produzir resultados nem sempre animadores.

Nosso interesse foi estudar como o ser humano desenvolve suas potencialidades intelectuais. Por isso, decidimos estudar a teoria do desenvolvimento de Piaget. Desse interesse genérico, surgiram outros que deram origem a este trabalho que aqui apresentamos.

Nosso estudo começa por uma apresentação sobre os principais aspectos da teoria piagetiana, que a nosso ver, explicam o desenvolvimento cognitivo, e que fornecem os fundamentos para a nossa investigação. Dentro desse estudo, destacamos três aspectos dessa teoria.

O primeiro, que intitulamos *Aspectos Gerais da Teoria Piagetiana*, trata do paralelismo estabelecido por Piaget entre as funções orgânicas e cognitivas, destacando os principais conceitos que fundamentam a sua teoria, como, por exemplo, conhecimento individual e social (reflexos e instintos), organização e adaptação (assimilação e acomodação), sistemas abertos e fechados, egocentrismo, etc. Todos esses conceitos formam um suporte teórico bastante sólido, no qual Piaget baseia suas idéias sobre como o sujeito interage com o meio em que vive, retirando deste os subsídios necessários à sua interpretação da realidade que o cerca.

O segundo aspecto teórico de nosso estudo trata do processo de equilibração. Nesta parte encontram-se os fundamentos desse processo, os quais explicam os avanços das funções cognitivas ao longo do desenvolvimento cognitivo. Para que essas funções cognitivas tenham pleno desenvolvimento, é necessário

uma permanente interação entre sujeito e objeto. Nessas interações surgem os desequilíbrios sob a forma de perturbações que requerem os reequilíbrios por regulações dessas perturbações que podem ser de dois tipos: as regulações quase automáticas e as regulações ativas. No entanto, como o conhecimento avança das estruturas mais elementares em forma de esquemas até as estruturas superiores (estruturas formais), surge o que Piaget chamou de regulações de regulações que explicam, de certa maneira, o avanço do conhecimento de forma ininterrupta. Outros conceitos são desenvolvidos no sentido de melhor explicar esse processo, como, por exemplo as afirmações e negações, os feedbacks negativos e positivos, os tipos de condutas do sujeito diante das perturbações, as lacunas, os observáveis do sujeito e do objeto e suas coordenações.

Piaget sempre procurou atualizar sua teoria em razão de novas pesquisas que desenvolvia no Centro de Epistemologia Genética de Genebra. Sua última obra escrita veio complementar o processo de equilíbrio a qual abordamos na terceira parte deste estudo teórico. Trata-se da formação e desenvolvimento dos possíveis, comumente designados pelos estudiosos de criatividade. Neste estudo destacamos as idéias de Piaget sobre como ocorre a estruturação do pensamento do sujeito, quando este interage com os objetos na tentativa de compreendê-lo.

Os possíveis classificam-se quanto à regularidade em possíveis analógicos, co-possíveis concretos, co-possíveis abstratos e co-possíveis quaisquer. Segundo a complexidade, classificam-se em quatro tipos, quais sejam, possível hipotético, possível atualizável, possível exigível e possível dedutível. Outros elementos teóricos, destacados nessa obra, são as pseudo-necessidades, pseudo-impossibilidades, esquemas presentativos, de procedimentos e operatórios. Desse estudo, Piaget conclui que uma criação só pode efetivamente ocorrer, se antes de tudo ela tiver se tomado possível, o que supõe a necessidade das estruturas cognitivas suficientemente desenvolvidas para tal. Isto significa que cada tipo de possível corresponde a um estágio de desenvolvimento dessas estruturas.

Na segunda parte deste trabalho, apresentamos uma revisão bibliográfica enfocando os estudos sobre a aprendizagem do ponto de vista da teoria piagetiana, tanto no que diz respeito à aprendizagem das estruturas cognitivas, como também da aprendizagem de possíveis ou de sua influência nas estruturas operatórias concretas. Além disso, apresentamos também estudos sobre o conflito cognitivo, elemento principal de nossa investigação.

No terceiro momento, apresentamos nosso plano de trabalho, que visou à análise de dois procedimentos pedagógicos tendo em vista a aprendizagem operatória da conservação de massa. O trabalho foi realizado em uma escola da cidade de Campinas-SP, com vinte crianças de famílias sócio-economicamente desfavorecidas. As crianças foram distribuídas em dois grupos de dez sujeitos cada um, sendo o primeiro submetido a um processo de intervenções baseadas na técnica do conflito cognitivo e o outro submetido a um processo no qual mesclamos a técnica do conflito cognitivo com a formação de possíveis.

Nosso objetivo foi comparar as duas técnicas, procurando verificar as possíveis diferenças entre elas com relação à aquisição da conservação de massa. A hipótese levantada foi que a segunda técnica poderia apresentar maiores vantagens, uma vez que Piaget defende a precedência da formação dos possíveis às aquisições operatórias.

No quarto momento de nosso estudo, apresentamos os resultados obtidos desta investigação, acompanhados de uma análise das diferenças entre as duas técnicas. Tal análise consta de cinco diferentes aspectos que poderiam determinar as diferenças entre as duas técnicas.

Em seguida, apresentamos nossas conclusões como uma contribuição às pesquisas relativas à aprendizagem operatória, deixando em aberto novas possibilidades de investigação, com respeito às aplicações da formação dos possíveis na aprendizagem de um modo geral.

Podemos dizer que os resultados mostraram que as duas técnicas são viáveis para a aprendizagem das estruturas operatórias concretas, mas que existem algumas diferenças do ponto de vista quantitativo que indicam ser a técnica do conflito cognitivo mais eficaz para esse propósito. No entanto, do ponto de vista qualitativo, poderão haver outras diferenças, que não nos foi dado explorar.

Releva, no entanto, consignar aqui que conseguimos atingir nosso objetivo inicial que foi estudar como o ser humano consegue superar suas dificuldades, na tentativa de compreensão da realidade que o cerca e certamente, isso poderá contribuir para melhorar a qualidade do ensino ao nível do ensino básico.

1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Psicologia do desenvolvimento cognitivo teve em Jean Piaget um dos seus mais ilustres representantes tanto do ponto de vista quantitativo (número de pesquisas desenvolvidas) quanto do ponto de vista qualitativo, posto que é autor de uma coleção de obras da qual boa parte é considerada clássica. Todavia, o que mais pesa a favor de Jean Piaget é a sua obstinação em favor da criação de uma teoria que tivesse seus pressupostos básicos na Biologia. Entretanto Jean Piaget não defende, no caso da Psicologia, uma psicologia biológica no sentido fisiológico ou orgânico funcional, mas um modelo cognitivo baseado no modelo orgânico funcional, isto é, funções cognitivas correspondentes a funções orgânicas.

Em sua obra *Biologia e Conhecimento*, Piaget faz uma analogia entre as funções cognitivas e as funções orgânicas descrevendo-as de forma praticamente isomórfica. As funções orgânicas, porém, apresentam um modo de funcionamento bastante rígido, comportando um pequeno grau de liberdade, suficiente para se auto-regularem, no entanto, ainda dentro de seu próprio limite funcional.

Os organismos vivos sofreram evoluções suficientes de modo que pudessem dispor de um órgão central que controlasse todas as funções orgânicas, no sentido de promover suas regulações orgânicas estruturais e funcionais. É o caso do sistema nervoso central, que é cada vez mais complexo quanto mais evoluída é a espécie.

É dentro desta complexidade crescente do sistema nervoso central que surgem os sistemas fechados de conhecimento individual e social, respectivamente, caracterizados pelos reflexos e instintos, aos quais Piaget chamou de "saber fazer". Tais conhecimentos correspondem ao domínio dos caracteres transmitidos pelo genoma e, portanto, de caráter puramente biológico, sujeitos a modificações em função da evolução do próprio genoma. Além disso, essa complexidade do sistema nervoso, no caso da humanidade, torna-se responsável por uma das principais diferenças entre a espécie humana e as demais espécies, qual seja, o surgimento do sistema aberto, que permite ao sujeito interagir com o meio e retirar deste subsídios para interpretação da realidade circundante. Isto se dá por meio de um permanente processo de desequilíbrios e reequilibrações das estruturas cognitivas (específicas da humanidade).

Piaget inicia sua teoria exatamente neste "saber fazer", defendendo que, no caso da humanidade, os reflexos de sucção e preensão associados aos cinco sentidos começam um processo de diferenciação e integração progressivo por meio de auto-regulações que se constituem nas funções cognitivas. Isto significa que o funcionamento cognitivo se dá por intermédio dos

sistemas abertos, pois as funções cognitivas estariam dentro de uma sistemática de funcionamento que se contrapõe aos sistemas fechados, isto é, sua mobilidade dependerá não de um programa específico, mas de circunstâncias que variam com o meio em que o indivíduo se encontra e que forneçam os elementos básicos para a transformação.

Faz-se necessário dizer que, para chegar a tais conceitos básicos de sua teoria, Piaget percorreu um longo caminho inicialmente desenvolvido por uma formação em Biologia, na qual percebeu que as estruturas orgânicas poderiam se diferenciar em função do meio. Em seguida, a partir de seu interesse por Epistemologia, começou a perceber que as teorias do conhecimento, então vigentes, não davam conta de certos fenômenos epistemológicos, como, por exemplo, o lugar que ocuparia o erro num processo de aprendizagem.

Estudou, então, as teorias do conhecimento juntamente com as teorias da evolução das espécies, e conseguiu definir um paralelismo entre o caráter biológico e teorias do desenvolvimento cognitivo. De forma bem sucinta, podemos dizer que tais teorias biológicas forneceram as bases para as teorias do desenvolvimento cognitivo e, à medida que eram aperfeiçoadas, as teorias do conhecimento eram também enriquecidas.

Em relação à evolução teórica do desenvolvimento orgânico, surgiram vários conceitos e definições de caráter unidirecional, ora num sentido e ora em sentido contrário a este, o que levou teóricos como Waddington e outros a perceberem que, se nem uma das teorias era suficiente para explicar o desenvolvimento, talvez fosse possível juntá-las dentro de uma concepção dialética, permitindo assim uma síntese teórica entre os vários conceitos, então incomunicáveis. Uma vez unificados esses conceitos em uma única teoria, resolver-se-iam vários dos problemas existentes até então. Surge, desse modo, uma teoria fundamentada não em conceitos que primavam ora pela superação do organismo sobre o meio, ora na superação do meio sobre o organismo, mas criou-se uma teoria que primava pela interação entre organismo e meio.

Paralelamente às teorias do desenvolvimento orgânico, surgiram também as teorias do desenvolvimento cognitivo como consequência do próprio pensamento biológico de cada época. Primeiramente, surge o associacionismo, cuja característica é o empirismo. O desenvolvimento cognitivo é baseado em associações que se processam em um sujeito passivo e receptivo no qual se molda uma realidade preexistente e totalmente externa sob a forma de condicionamentos do tipo mais inferior. Tal teoria é o reflexo da teoria lamarckiana no campo biológico onde só se faz presente a assimilação do sujeito ao meio.

Como o próprio Piaget declara, o associacionismo pode não ser uma teoria completa, mas tem em seus pressupostos, parte de uma interpretação epistemológica capaz de explicar o

desenvolvimento cognitivo. Isto porque, baseado na experimentação, o associacionismo prova que os observáveis do objeto são de importância capital para o desenvolvimento cognitivo, no que Piaget está de pleno acordo, só não concordando que este seja o único elemento necessário à aprendizagem.

Piaget analisa o intelectualismo, que se prende a uma interpretação do conhecimento, como sendo de caráter puramente endógeno, o qual se aplica aos observáveis do objeto em doses cada vez maiores em função de sua própria maturação. Sem dúvida, tal teoria está dentro dos pressupostos defendidos por Darwin em seu mutacionismo clássico mais uma vez aceito, em parte, por Piaget, porém com reservas, uma vez que tal teoria não responde a todos os problemas do desenvolvimento cognitivo.

1.1. Aspectos gerais da teoria Piagetiana

Piaget afirma que a vida é essencialmente auto-regulação e, por isso mesmo, tanto as funções orgânicas como as funções cognitivas estão sujeitas a uma teoria da auto-regulação. Portanto, faz-se necessário definir as invariantes funcionais dentro desta concepção. Neste sentido, podemos dizer que o esquema surge das interações entre a assimilação e a acomodação que se utilizam da organização cognitiva para atingirem a sua adaptação. Nos primórdios do desenvolvimento cognitivo, a assimilação e a acomodação encontram-se numa total indiferenciação, estando o sujeito em um estado de egocentrismo total. À medida que o sujeito diferencia seus esquemas de ação, torna possível cada vez mais um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação.

A ação é o elemento primário, no sentido de principal, que caracteriza a função adaptativa do sujeito, isto é, a ação é o elemento básico que o sujeito utiliza para iniciar sua interação com o meio na busca da compreensão da realidade. Inicialmente esta ação é de natureza sensório-motora. Como poderemos ver mais tarde, ela passa de uma atividade puramente motora para uma atividade representativa, depois por uma primeira organização lógica e, finalmente, chega à sua forma final que seria uma ação abstrata e lógica. A ação não se diferencia muito de esquema no aspecto funcional, haja vista que este pode ser entendido como uma seqüência de ações semelhantes e perfeitamente sincronizadas no sentido de uma totalidade comportamental.

Dentro de uma visão interacionista de desenvolvimento, Piaget começa por definir as invariantes funcionais, organização e adaptação, tendo a segunda duas propriedades consideradas

como as principais desencadeadoras do processo cognitivo que são: a assimilação e a acomodação.

Tanto as estruturas orgânicas quanto as estruturas cognitivas desenvolvem-se por um processo de assimilação e acomodação de forma indissociável, visando a adaptação do sujeito ao meio. O sujeito para se desenvolver necessita assimilar os objetos a si e, ao mesmo tempo, acomodar-se a eles.

Esse fenômeno ocorre dentro de um sistema que pode ser fechado ou aberto. O primeiro diz respeito particularmente às estruturas orgânicas, isto é, cada órgão é pré-programado no sentido de fazer somente o que já está definido em sua estrutura interna. É como se cada órgão fosse uma máquina especialmente desenvolvida para exercer uma atividade específica do organismo vivo (semelhante ao funcionamento de uma máquina de fábrica de produção em série). Não há como fugir à função já definida a priori.

Mas o conhecimento humano não pode, por assim dizer, enquadrar-se neste tipo de sistema, pois não se pode aceitar que o homem seja simplesmente uma máquina na qual se depositem indefinidamente informações para que ele possa exercer uma função definida. Piaget recorre, então, ao conceito de sistema aberto, associado ao conceito de assimilação e acomodação, que pode explicar um começo de desenvolvimento baseado no interacionismo entre sujeito e objeto.

A abertura é a possibilidade de trocas com o meio e que promove a diferenciação entre forma e conteúdo, não necessariamente excluindo um fechamento de sistema e, mesmo que isso ocorra, não será de forma linear e sim de forma cíclica em espiral, permitindo às estruturas encadearem-se de maneira não aditiva, mas favorecendo ao sistema um alargamento cada vez maior.

Esse alargamento de sistema se dá a princípio, por intermédio das primeiras diferenciações entre o organismo e o meio na forma de esquemas de ação. Não é fácil conceituar esquema de ação, pois, grosso modo, o esquema se confunde com a própria ação, daí podermos falar esquema de...(sugar, segurar, olhar, etc.), mas utilizando as palavras de Piaget, chama-se "esquema de ação o que, numa ação, é assim transponível, generalizável ou diferenciável de uma situação à seguinte, ou seja, o que há de comum nas diversas repetições ou aplicações da mesma ação" (Piaget, 1973, p.16). Logo que o bebê começa a mamar, inicia um processo de diferenciação dos objetos que o rodeiam em sugáveis e não sugáveis, ou em prensíveis e não prensíveis de uma certa maneira.

Um outro conceito de fundamental importância para se chegar à compreensão de desenvolvimento cognitivo, segundo Piaget, é o conceito de instinto, que também é um sistema

orgânico de caráter mais ou menos fechado (não totalmente, uma vez que dentro da teoria cada conceito está sujeito às interações de caráter relacional) cuja função está ligada à organização social da espécie (instinto sexual, de sobrevivência, etc.). Dentre estes, o instinto de sobrevivência diferencia-se dos demais animais para o homem, pois nos primeiros, diz respeito à busca de alimentação orgânica e à auto-defesa dos seus predadores naturais, enquanto que o instinto de sobrevivência humana caracteriza-se também pela adaptação ao meio em função da necessidade do conhecimento exterior, para fechar seus sistemas abertos.

Para definir assimilação e acomodação, é preciso falar de adaptação e organização, as quais são interdependentes e, portanto, indissociáveis no que diz respeito ao funcionamento cognitivo. Podemos dizer que a adaptação pressupõe uma coerência subjacente, que, por sua vez, implica a organização.

Assimilações e acomodações se fazem presentes na inter-relação entre adaptação e organização, sendo esta, os dois lados da mesma moeda que é a adaptação. A adaptação é a invariante funcional, responsável, por assim dizer, pela incorporação dos elementos exteriores às estruturas internas do sujeito cognoscente. Segundo Piaget, é primordialmente um ato assimilativo. Mesmo assim, pressupõe um ato acomodatório, o que nos faz pensar que assimilação e acomodação fazem parte de um mesmo ato de apreensão do real, isto é, para que o sujeito assimile um dado evento, é necessário ao mesmo tempo que este se acomode a ele. Já a organização é de caráter interno e necessariamente responsável pela incorporação de forma organizada do que foi assimilado e organizado pela função adaptativa.

Porém, dentro de um quadro evolutivo a assimilação e a acomodação desenvolvem-se de forma indiferenciada, mas sempre numa busca constante do equilíbrio entre si. É neste contexto que surge então o conceito de egocentrismo. Enquanto comportamento do sujeito cognoscente, este se encontra, em um dado período, ausente de construção de tipos específicos de estruturas cognitivas e, no qual a assimilação e a acomodação dessas estruturas passam de um estado de completa indiferenciação a uma diferenciação total entre elas, o que pressupõe o equilíbrio cognitivo de tais estruturas.

Como poderemos ver daqui para a frente, o desenvolvimento das estruturas cognitivas dá-se por patamares que se caracterizam por tipos específicos de estruturas, desde as puramente sensório-motoras, que caracterizam o primeiro, chamado de período sensório-motor, passando pelos períodos pré-operatório e operatório concreto e, por fim, chegando ao estágio operatório formal (cujas estruturas são de natureza algébrica e lógica). Em cada um desses patamares, a indiferenciação entre assimilação e acomodação pressupõe um estado de egocentrismo.

Cada um desses estágios caracteriza-se por um dado tipo de estrutura cognitiva que permite ao sujeito assimilar e acomodar-se à realidade que o cerca. Porém, tais estruturas interligam-se de tal forma que o sujeito desenvolve uma estrutura mais complexa com base nas mais simples, o que caracteriza o processo de alargamento do sistema cognitivo por estruturas de encaixamento de forma espiral. Estas estruturas mais simples não desaparecem, sendo aplicadas, sempre que necessário, e o sujeito assim poderá dispor delas de forma total ou parcial (no sentido de utilizar uma mais simples que foi integrada à mais complexa) de forma imediata e precisa.

Entretanto, nem sempre o sujeito consegue estar com suas estruturas desenvolvidas dentro de um padrão de comportamento específico para uma dada idade e ou estágio de desenvolvimento. Conseqüentemente, a teoria necessita explicar tais fenômenos e, por esta razão, Piaget apresenta uma explicação capaz de enfrentar tais problemas. Existem dois tipos básicos de defasagens: horizontal e vertical. A primeira diz respeito a uma repetição de comportamentos recorrentes dentro de um mesmo estágio de desenvolvimento, como, por exemplo, a aquisição das estruturas de conservação de massa e de conservação de peso que, embora pressuponham as mesmas estruturas básicas, dão-se em momentos cronológicos diferentes dentro do estágio das operações concretas (cerca de dois anos de diferença entre uma e outra). A segunda dá-se em diferentes estágios de desenvolvimento. Apesar dessas estruturas serem muito semelhantes quanto à forma, e os conteúdos aos quais elas se aplicam também serem semelhantes, a diferença se dá na operacionalidade, como, por exemplo, o caso da conservação de volume, que ocorre no período formal.

Como foi dito anteriormente, Piaget pesquisou e descreveu quatro etapas de desenvolvimento cognitivo que se caracterizam por tipos especiais de estruturas, as quais seguem um grau de complexidade em função do próprio desenvolvimento do sujeito. A cada final de estágio este se libera de uma forma de egocentrismo e inicia outra até que se chegue ao topo desse desenvolvimento.

No começo da vida, a criança é totalmente egocêntrica, pois não consegue estabelecer diferenciação entre ela e os objetos que a rodeiam. A partir de então, fazendo uso de seus reflexos de sucção e preensão e de seus sentidos, inicia a diferenciação entre a assimilação e a acomodação e, durante um período de aproximadamente dezoito meses chamado de sensório-motor, vai-se adaptando ao meio à medida que desenvolve estruturas cada vez mais complexas do ponto de vista cognitivo. No primeiro mês não há indícios de inteligência propriamente dita, mas logo após já é possível perceber-se uma suave diferenciação entre a assimilação e a acomodação, de forma a permitir ao sujeito as primeiras evoluções significativas de seus esquemas primeiros, mediante

a reação circular primária que permite à criança repetir uma ação casual (assimilação funcional).

Em seguida, o sujeito apresenta uma outra forma de reação denominada de circular secundária, que consolida alguns hábitos motores, além de permitir um reconhecimento motor de objetos familiares e a desencadear comportamentos denominados por Piaget de "procedimentos para prolongar espetáculos interessantes".

A partir de então, a criança inicia uma forma de adaptação de seus esquemas por um tipo de coordenação de ações chamada de assimilação recíproca em que tenta repetir um fato com a intenção de compreendê-lo. Neste sentido, recorre à conjugação de dois esquemas, sendo um como instrumento e outro como objetivo. Isto pressupõe um início de significação da ação motora. Todavia, logo que a criança se apossa da reação circular secundária e da assimilação recíproca, começa a experimentar uma série de aplicações dessas estruturas às situações novas, promovendo, assim, uma corrida ao desconhecido onde tudo é passível de reconhecimento, repetição e generalização.

Tal comportamento é denominado de reação circular terciária que leva o sujeito à necessidade de se relacionar com o desconhecido e buscar a exploração de esquemas já conhecidos e acomodados para estudar seus diferentes efeitos, como também criar outros.

Parte então para uma aventura de fato interessante sob a forma de um mini-inventor, pois já é capaz de coordenar seus esquemas motores segundo as assimilações recíprocas no campo simbólico, coordenação esta que prepara o sujeito para uma nova etapa que ultrapassa o período sensório-motor, em direção a um desenvolvimento mais complexo qual seja, o uso do símbolo.

Desta forma, surge o pensamento pré-operacional, caracterizado pelo surgimento da função simbólica que reflete as ações sensório-motoras num plano representacional que levará às primeiras construções das operações concretas, isto porque, de posse de procedimentos mais rápidos e móveis, o sujeito torna-se capaz de evocar o passado, representar o presente e antecipar o futuro num encadeamento temporalmente curto. Com isso, a função simbólica caracteriza-se por diferenciação entre significante e significado que levam a uma forma cognitiva com potencialidades que ultrapassam a inteligência sensório-motora.

O pensamento pré-operacional apresenta-se de forma nova em relação à organização mental, dado ao fato de que existem muitas características funcionais que contribuem para tal comportamento. A primeira é o egocentrismo que volta a fazer parte do comportamento da criança, uma vez que esta se apresenta diante de uma nova etapa que, apesar de já possuir um comportamento motor suficientemente desenvolvido, está exatamente tentando reproduzi-lo no plano mental. A criança possui a capacidade de ver as coisas apenas do seu ponto de vista, ou

melhor do ponto de vista que lhe permite ler a realidade. Em razão disto, surgem representações unilaterais daquilo que ela consegue ver e, por esta razão, a criança não necessita justificar seu raciocínio a terceiros e nem perceber as contradições de sua lógica. Também não consegue pensar sobre seu próprio pensamento, e, do ponto de vista social, a comunicação linguística dá-se por uma espécie de monólogo coletivo, em que cada sujeito fala sem se preocupar se seu interlocutor o escuta e muito menos, se o compreende.

Como foi dito anteriormente, a criança em seu egocentrismo centra-se num único aspecto do objeto sobre o qual está pensando, sendo incapaz de descentrar-se em favor dos demais aspectos que poderiam equilibrar as distorções dessa centração. Podemos dizer, então, que este tipo de pensamento é estático e imóvel, não conseguindo integrar os vários aspectos que compõem um todo, em razão de a criança estar mais preocupada em acomodar, no plano da representação mental, os seus esquemas motores.

Em razão disso, o sujeito só consegue ordenar seu pensamento numa única direção, sendo incapaz de fazer uso do pensamento reversível, isto é, uma vez tendo raciocinado num sentido de A para B, não consegue refazer o pensamento de B para A e, portanto, limita-se a repetir os acontecimentos. Como não poderia deixar de ser, a criança não conceitua, ela pré-conceitua, pois estes pré-conceitos originam-se das ações compostas de imagens e são concretos ao invés de serem esquemáticos e abstratos. É daí que surge um tipo de inferência que Piaget chamou de raciocínio transdutivo, um raciocínio que intermedia os raciocínios indutivo (do particular para o geral) e o dedutivo (do geral para o particular), ou seja, o sujeito fica raciocinando entre situações particulares.

Após o período pré-operatório, que se encerra por volta dos sete ou oito anos, a criança enfrenta uma nova fase de desenvolvimento por intermédio de uma outra forma de organização, caracterizada pelo uso de estruturas cognitivas de caráter lógico-matemático apoiadas pelos esquemas de ação concretos, daí receber o nome de período operatório concreto. Piaget descreve este período pelo uso de estruturas cognitivas, as quais chamou de agrupamentos, que resultam da hibridação de dois outros sistemas usados por lógicos e matemáticos, que são: o de grupo e o reticulado.

Tais agrupamentos foram desenvolvidos para caracterizar alguns modelos de atividade cognitiva, por promoverem a integração e organização das operações lógicas e infra-lógicas, estas definidas como sendo as relações de posição e distância além das relações entre as partes e o todo em formas de configurações ou objetos no espaço e no tempo. Flavell (1988) descreve cada um desses agrupamentos de forma bastante simples, que passaremos a apresentar.

O primeiro agrupamento, chamado de soma primária de classes, descreve a organização de um conjunto de classes, pressupondo uma operação de inclusão, por analogia com a inclusão de conjuntos, isto é, da mesma forma que um conjunto integra em si um sub-conjunto, uma classe integra em si uma classe menor. Um exemplo concreto é a taxionomia dos seres vivos em que um animal, que pertence a uma dada espécie, enquadra-se num gênero, que, por sua vez, enquadra-se numa família, esta se enquadra numa ordem, etc. até que finalmente se enquadra num reino (a classe maior). Isto quer dizer que cada classe possui uma propriedade específica que engloba vários elementos. Estes por sua vez formam classes diferenciadas entre si por outras propriedades que os tornam mutuamente exclusivos, mas, podendo ainda, cada uma dessas classes podem diferenciar seus elementos por outras propriedades, tornando-se igualmente exclusivos, e assim por diante.

A simbolização dada por Piaget é simples e mostra bem essa propriedade como se pode perceber: $A + A' = B$; $B + B' = C$, etc.

O segundo agrupamento diz respeito ao primeiro por tratar-se ainda das classes. É chamada de soma secundária de classes e tem a propriedade de somar duas classes, mantendo ainda a classe que as contém. Como exemplo, podemos dizer que a soma das famílias caninas com as não caninas dá a classe dos mamíferos ou que a classe dos mamíferos somada à classe dos não mamíferos reduz-se ao filo vertebrados. Simbolicamente, podemos representar tal propriedade por $A_1 + A_1' = B$; $A_2 + A_2' = B$; $A_3 + A_3' = B$, etc.

O terceiro agrupamento é chamado de multiplicação biunívoca de classes que permite ao sujeito multiplicá-las ou dividí-las, segundo uma propriedade de combinações entre as várias subclasses que pertencem às duas.

Imagina-se existirem duas classes hipotéticas A e B com suas subclasses de índices 1, 2 e 3. Combinando essas subclasses, obtemos o produto biunívoco de classes. Tal produto permite-nos encontrar as maiores classes que podem existir, contendo ao mesmo tempo os atributos de uma subclasse A e outra B. Mas se o sujeito preferir, poderá obter o produto total das séries pela simples soma dos produtos das subclasses, isto é, das nove possibilidades encontradas. Assim,

$$A \times B = AB = A_1B_1 + A_1B_2 + \dots + A_3B_3$$

Estas multiplicações foram chamadas por Piaget de Classe de Biunívocas, por terem a propriedade das combinações dois a dois entre todos os elementos de uma dada classe com os de outra. Esta multiplicação não se reduz a duas séries, podendo ser generalizada para n séries,

produzindo uma tabela de n^n produtos possíveis, sem que as propriedades dos agrupamentos sejam desconsideradas.

Agora, imagine uma situação em que um sujeito x tem filhos, netos e bisnetos constituindo, assim, uma classe chamada família com suas subclasses filhos, netos e bisnetos. Por outro lado, existe a classe de parentesco entre esses sujeitos que compõem essas classes, isto é, irmãos, primos e primos em segundo grau. Se quisermos montar a árvore genealógica cujo tronco é o sujeito x , teremos um produto que pressupõe o mesmo modelo do produto anterior, porém com uma propriedade específica; as combinações só serão possíveis em função do sujeito x , o que caracteriza uma relação de um membro de uma série com todos os elementos das demais séries. Fica constituída a tabela da seguinte forma:

$$A \times B = AB = A_1B_1 + A_1B_2 + A_2B_2 + A_1B_3 + A_2B_3 + A_3B_3.$$

A razão pela qual o produto $A \times B$ só tem seis combinações é muito simples. Não podem existir dois irmãos que sejam primos ao mesmo tempo, assim como não existem dois primos em primeiro grau que sejam também primos em segundo grau, etc. Desta forma, sendo A a classe das famílias e B a classe dos parentescos, só poderá existir um produto entre as subclasses A_1 e B_1 que corresponda à combinação entre a classe dos irmãos que são filhos do sujeito x , mas com relação às combinações entre B_2 e A , é possível existir uma que diz respeito aos irmãos (filhos do mesmo pai) e outra que corresponde aos primos (filhos dos irmãos do mesmo pai) e ainda com respeito à relação entre B_3 e A , é possível existir uma que diz respeito aos irmãos (filhos do mesmo pai), outra que seriam os primos (filhos dos irmãos do mesmo pai) e uma terceira que corresponde aos primos em segundo grau (filhos dos filhos do mesmo pai).

Isto constitui um exemplo do quarto agrupamento que se chamou multiplicação counívoca de classes e como, se pode perceber, não deixa de ser um caso particular do terceiro agrupamento em que a única diferença está entre as possibilidades de combinações possíveis entre as classes, isto é, no terceiro agrupamento haverá $n \times n$ possibilidades enquanto que no quarto agrupamento haverá $2/3.(n \times n)$ possibilidades, o que pode ser perfeitamente observado entre os dois produtos (um com nove e outro com seis combinações possíveis).

O quinto agrupamento diz respeito às relações assimétricas cujas propriedades são as ordenações em uma única direção e como conseqüência, as diferenças também são ordenadas, além de permitir a transitividade entre os elementos dessa ordenação. Fazem parte deste agrupamento as relações entre grandezas que obedecem a uma ordem de mensuração (por

exemplo a relação entre uma sequência de segmentos de retas quando postos diante de uma ordenação de grandeza em comprimento), bem como entre as classes (por exemplo entre as amplitudes dessas classes). Por esta razão, o quinto agrupamento possui uma analogia muito forte com o agrupamento I, podendo ser aplicadas as mesmas propriedades.

O sexto agrupamento diz respeito às somas de relações simétricas que incluem composições aditivas de vários tipos de relações simétricas como, por exemplo, as transitivas, intransitivas, reflexivas e irreflexivas. Um exemplo bastante usado por Piaget são as relações encontradas numa hierarquia genealógica. Podemos estabelecer várias relações com base nos dados abaixo:

- (A) $x = x$ (todo sujeito é igual a si próprio)
- (B) $x \sim y$ (.dois sujeitos filhos do mesmo pai, um é irmão do outro)
- (C) $x \sim z$ (dois sujeitos filhos de pais irmãos são primos)
- (D) $x \sim y, x \sim z$ (três sujeitos filhos de filhos do mesmo pai tem o mesmo avô)

Considerando que relações de diferenças são simétricas, quando não são ordenadas, podemos estabelecer relação que negam as três últimas (x não é irmão de y ; x não é primo de y ; x e y não têm o mesmo avô).

Destas relações é possível se estabelecerem inúmeras outras das quais mostraremos apenas algumas.

- a) Se x e y são irmãos e y e z são irmãos então x e z também são irmãos.
- b) Se x e y são irmãos e y e z tem o mesmo avô então é certo que x e z tem o mesmo avô, mas não garante que x e z são irmãos, pois poderão apenas ser primos.

O sétimo agrupamento estabelece relações entre séries assimétricas (como, por exemplo entre pesos e volumes de um dado tipo de objeto) que permite ao sujeito, que opera a matriz dada pela tabela de dupla entrada, observar que cada fila (linha ou coluna) refere-se à mesma quantidade de uma das séries, com todas as variedades de quantidades da série que se contrapõe (AB_1, AB_2, AB_3, AB_4 , etc...). Com isso, é possível verificar-se relações do tipo entre dois elementos do produto AB qual tem mais ou menos volume do que o outro e vice-versa. É exatamente por esta razão que o agrupamento chama-se "Multiplicação biunívoca de relações". Além disso, é possível estabelecer outras composições muito mais complexas do que a citada acima, respeitando todas as propriedades do agrupamento.

Como se pode observar, o sétimo agrupamento é extraído por analogia do terceiro agrupamento e, da mesma forma, podemos fazer uma analogia do quarto agrupamento para as relações e teremos o oitavo agrupamento que se chamará Multiplicação Cointérvoca de Relações. Tal agrupamento permite a multiplicação das várias relações simétricas e assimétricas que definem, por exemplo, as classes que compõem a árvore genealógica de um dado sujeito. No exemplo proposto, podemos ter a série pai, avô e sua série simétrica irmão, primo, podem ser multiplicadas uma pela outra, dando composições deste tipo: se um sujeito A é pai de um outro B que é irmão de um outro C, então A será pai de C ou ainda se A é o pai de B e B é primo de C, então A fatalmente é tio de C.

Finalmente, temos o nono agrupamento, que à semelhança do sexto, refere-se a um tipo particular de relação simétrica que Piaget chama de equivalência pura. Na verdade, trata-se das relações de igualdade cujas composições são do tipo $(A=B) + (B=C) = (A=C)$. Pode-se dizer que este agrupamento apresenta-se em todos os anteriores, como uma espécie de caso particular (ou especial). É como se fosse uma propriedade fundamental dos demais agrupamentos.

Qual a importância desses agrupamentos para o estudo do desenvolvimento cognitivo? Certamente Piaget tem uma resposta para isso, e se procurarmos nos seus escritos, encontraremos algumas respostas para essa questão. Sucintamente, pode-se dizer que, tais agrupamentos constituem o eixo principal na estruturação do pensamento operatório concreto. Porém, embora se saiba que nem todos os agrupamentos foram formulados segundo observações de como as crianças pensam, Piaget acredita que estes agrupamentos são uma caracterização estrutural precisa e econômica da cognição "ideal", no reino das operações lógicas intensivas com classes e relações, bem como constituem um quadro referencial de interpretação das qualidades globais e imprecisas, que são de grande importância para o pensamento operacional concreto em comparação com o pensamento pré-operacional, e, por último, tais agrupamentos servem de referência na investigação de realizações intelectuais mais específicas na área da cognição.

É importante dizer que Piaget não se limitou aos nove agrupamentos, mas desenvolveu outros capazes de serem usados com os mesmos objetivos destes, os quais nos limitaremos apenas a citar. Em primeiro lugar, os agrupamentos infralógicos que definem as operações infralógicas como formalmente semelhantes às operações lógicas, mas com propriedades que se contrapõem a estas. Existem ainda os grupos aritméticos e a mensuração.

Tais agrupamentos permitem-nos explicar as estruturas operatórias necessárias ao pensamento operatório concreto como, por exemplo a estrutura de conservação de massa, que será objeto de nosso estudo. Piaget (1976) apresenta um estudo bastante extenso dessa estrutura, do

qual extraímos um breve resumo.

Para estabelecer cognitivamente uma estrutura operatória é necessário que algo ou alguma propriedade permaneça invariável, isto é, que se verifique o princípio da invariância. Uma vez que o desenvolvimento cognitivo dá-se por meio do equilíbrio entre as invariantes funcionais assimilação e a acomodação, a presença de uma dada estrutura se dará quando do equilíbrio entre essas invariantes, o que supõe a presença de tal princípio. No caso da estrutura de conservação, o princípio da invariância se verifica no fato de, qualquer que seja a forma do objeto, a quantidade de matéria que o compõe não será alterada, se nada for acrescentado ou retirado.

Dentro deste contexto, trataremos das estruturas lógico-matemáticas, em especial da conservação das quantidades, uma vez que nosso trabalho diz respeito especificamente a este tópico. Quanto a isto, Piaget encontrou uma seqüência de comportamentos que classificou em quatro estágios resumidos a seguir:

A situação experimental colocada à criança é a seguinte: dadas duas bolas de argila ou massa de modelar ao sujeito, pede-se a ele que faça duas bolinhas com a mesma quantidade de massa. Após ter confirmado a igualdade de massa das bolas, refaz-se uma delas em forma de cilindro ou bolacha e pede-se à criança que diga se ainda há a mesma quantidade de massa entre as duas formas.

O estágio I mostra o quanto as afirmações e negações se encontram desarticuladas, pois o sujeito centra-se apenas em um dos aspectos por ele observado: ou a deformação lhe mostra apenas o alongamento (mais provável) ou o afilamento, ou no caso da "bolacha", achatamento ou afinamento, o que nos mostra que o ato de alongar (observável do sujeito) o leva a considerar um único observável do objeto, qual seja, o aumento do comprimento. Este comportamento leva-nos a crer que o sujeito centra suas observações somente entre os aspectos iniciais e finais do ato, não tendo condições ainda de perceber todos os observáveis do objeto que este pode lhe proporcionar. Daí Piaget afirmar que quanto mais "inferior" os estágios, notadamente o estágio sensório-motor, maior é a diferença entre o observável do sujeito e observável do objeto com ganho real para o segundo.

Num nível chamado de transição (II), o sujeito permanece com a mesma centração nos aspectos iniciais e finais, porém progressivamente é levado a descobrir duas espécies de observáveis do objeto, que são o alongamento e o afilamento (quando do formato cilíndrico). Desta forma, o sujeito fica, como por assim dizer, na dúvida, pois suas coordenações inferenciais ficam oscilando entre os observáveis do objeto, isto é, o sujeito afirma que há acréscimo da quantidade quando suas inferências centram-se sobre o alongamento e que há diminuição quando

essas inferências forem sobre o afilamento observado.

No nível III, a solidariedade entre o afilamento e o alongamento torna-se mais estável, porém ainda não se pode concluir que este comportamento do sujeito se constitua na conservação das quantidades, pois Piaget encontrou um nível intermediário que permite aos sujeitos, mesmo sem atingirem a conservação, mostrarem-se conhecedores do fato que alongando o cilindro o tornam também mais fino. O problema é que, mesmo sabendo disso, os sujeitos não conseguem encontrar uma justificativa capaz de explicar coerentemente tal situação. Por esta razão, não podemos dizer que haja conservação de quantidade, pois como é fácil perceber, não houve ainda a reversibilidade operatória que permita ao sujeito explicar o fato por inversão ou reciprocidade. Isto significa que o sujeito ainda necessita da ação sobre o objeto e de sua coordenação para justificar a igualdade das massas.

Pode-se dizer que os níveis II e III formam um único nível, chamado nível intermediário entre a não-conservação e a conservação.

No último nível (IV), os observáveis do objeto são prontamente previstos como resultantes de uma única ação de esticar a massa, isto é, as regulações por compensações chegaram ao pleno equilíbrio das afirmações e negações, levando o sujeito a perceber que as quantidades não se modificaram, mas se solidarizaram em compensações quantitativas. Em outras palavras, o que perdeu em altura ganhou em comprimento e vice-versa. Por esta razão, não há mais necessidade de retorno empírico, pois se houve abstração reflexiva houve as coordenações inferenciais que chegaram à reversibilidade operatória, e o sujeito não precisa mais da ação física para justificar suas inferências, uma vez que já se encontra de posse das justificativas por inversão ou por reciprocidade, deixando claro o equilíbrio perfeito entre as afirmações e as negações necessárias para a formação desta estrutura.

Para que o sujeito construa a estrutura responsável pela conservação de quantidade, passando necessariamente pelos quatro estágios acima, é preciso que se leve em conta três aspectos necessários à sustentação de tal comportamento. Um destes aspectos é a comutabilidade, que permite ao sujeito realizar as diferentes transformações de acordo com a sua interpretação da situação, de tal maneira que a ação de modificar a forma da bola não vai alterar a sua massa.

Um segundo aspecto que se encontra presente na construção da conservação de quantidade é a vicariância, que consiste em partir uma classe total em suas subclasses e ainda assim, independentemente das disposições espaciais destas subclasses (associatividade), o sujeito conserva o mesmo todo. Diferencia-se da inversão que se aplica à identidade dos pedaços que formam o todo, enquanto a vicariância se aplica à constância da soma total destes pedaços. Pode-

se dizer que determinadas reversibilidades podem tanto se apoiar sobre a inversão como também à vicariância.

O terceiro aspecto proveniente das regulações é a compensação entre o comprimento e o afilamento (chamada de recíproca), resultante da equilibração progressiva entre as afirmações e negações, engendradas pela utilização das coordenações entre sujeito e objeto. Deste modo, supõe-se o uso cada vez mais provável da inversão e/ou vicariância e vem acarretar uma correspondência (ou multiplicação) serial entre comprimentos crescentes e diâmetros decrescentes, sem que seja necessária a métrica das quantidades envolvidas.

Portanto, a necessidade inferencial é o pressuposto principal do fechamento de uma estrutura operatória, enquanto a conservação do todo é o invariante comum dos agrupamentos. Tal idéia permite-nos inferir que a comutabilidade, vicariância e compensações são o resultado de mecanismos reguladores que conduzem a estas estruturas.

Existem muitas outras informações que poderiam esclarecer melhor este processo, mas preferimos falar sobre a equilibração. Trata-se de um processo que leva a uma constante construção das estruturas operatórias sob a forma de regulações por compensações entre as afirmações e negações, tanto nas relações entre as diferenciações das partes e a integração do todo, quanto nas conexões entre os subsistemas ou entre os esquemas ou ainda nas relações elementares entre o sujeito e o objeto. Todos esses processos foram, de certa forma, tratados de maneira diferenciada nas concepções teóricas anteriores, e Piaget propôs o modelo de equilibração que reúne num só conceito a construção do conhecimento. Nesse contexto, observa-se que o equilíbrio e a criatividade não são antagônicas, mas estritamente interdependentes.

Dentro desta evolução das estruturas cognitivas é necessário, porém, um elo de ligação entre os estágios que permita o alargamento do sistema. Tal ligação se faz por meio das abstrações que recebem nomes diferenciados de acordo com o tipo de ligação entre os esquemas, e com a complexidade envolvida nestas abstrações. Pode parecer a princípio que as abstrações só se fazem presentes na passagem de um estágio a outro, mas o que queremos dizer realmente é que as estruturas cognitivas são, por assim dizer, móveis o suficiente para permitir um sistema especial de interligação que Piaget chamou de estruturas de encaixamento.

A primeira destas abstrações é aquela a que se deu o nome de abstração empírica, em que o sujeito utiliza-se de suas estruturas para abstrair as propriedades físicas do objeto. Muito utilizada nos períodos iniciais do desenvolvimento, acaba por estabelecer a ponte entre os vários períodos, assim como também persiste por todo tempo de vida do sujeito como elemento indispensável na estruturação do conhecimento físico. Existem também as abstrações pseudo-

empíricas que resultam nas propriedades das operações. Porém, ainda não é possível a reversibilidade, uma vez que ainda não existem estruturas capazes de permitir, entre outras coisas, a inversão da ação. Isto não quer dizer que a criança não tenha como inverter um ato, mas sim que não tem condições de perceber este ato invertido, como fazendo parte de uma mesma ação de caráter inverso, isto é, a ação de ir não tem nenhuma relação com a ação de voltar, o que só poderá vir a acontecer quando ocorrer o pensamento reflexivo, isto é, uma abstração que comporte ao mesmo tempo uma conversão sob a forma de uma projeção num plano superior e uma reflexão que comporte uma reconstrução ou reorganização cognitiva (Piaget, 1976. p 26 e 39).

É aí que se fazem presentes as estruturas de agrupamento que permitirão ao sujeito desenvolver um pensamento mais elaborado no campo cognitivo e, à medida que o sujeito aumenta a diferenciação entre a assimilação e a acomodação neste novo patamar da operatoriedade concreta, aumenta a possibilidade da reversibilidade, que vai permitir o terceiro tipo de abstração, que segundo Piaget é imprescindível ao surgimento das operações proposicionais ou lógico-matemáticas. Tal abstração chama-se abstração reflexiva, que permite o pensamento reversível, e, necessariamente, leva a reconstruções com maior flexibilidade operacional entre as estruturas lógico-matemáticas, no sentido de possibilitar novas combinações e integrando as estruturas mais simples de nível inferior, em estruturas mais complexas de nível superior. Porém, a abstração reflexiva não é exclusividade da reversibilidade. Mas, sempre que houver necessidade de um quadro de organização lógica dos dados da realidade, ela se faz presente.

Também é necessário que se fale no mecanismo cognitivo responsável por condutas que refletem bem o porquê de Piaget não aceitar outra explicação epistemológica, a não ser o interacionismo entre sujeito e objeto. Trata-se dos sistemas de alça ou feedback que, segundo Piaget, permite o encaixamento das estruturas superiores às inferiores, mas não em sentido linear e continuado, mas em forma de entrelaçamentos sujeitos a regulações e equilibrações entre as estruturas já assimiladas, e as que estão em processo de assimilação e acomodação pelo sujeito.

Os sistemas de alça dão um significado muito amplo à teoria piagetiana, uma vez que a partir desse autor foi possível desenvolver outros elementos teóricos que permitiram o avanço da epistemologia genética. Podemos citar, além da equilibração, outros como a tomada de consciência, a generalização, o fazer e compreender e até mesmo a formação dos possíveis. Tais constructos explicam muito do desenvolvimento cognitivo, porém nos propomos falar somente daqueles que estão diretamente relacionados com o nosso trabalho.

1.2. O processo de equilibração

Para falarmos do processo de equilibração (Piaget, 1976), é importante retomarmos alguns pontos já comentados.

Piaget, como estudioso da Biologia e da Epistemologia, desenvolveu suas idéias sobre desenvolvimento cognitivo como sendo o prolongamento do desenvolvimento orgânico. Para ele, o sistema nervoso central do homem desenvolveu-se além do sistema nervoso central dos demais animais. Procurou, assim, dar uma significação à adaptação e organização, que não fosse apenas físico-química e fisiológica (somente orgânica), mas psicofisiológica. O cérebro não só comanda as funções orgânicas, como também passa a desenvolver novas funções definidas como cognitivas, pois não dizem respeito a adaptações orgânicas, mas a adaptações de caráter psicológico do sujeito com relação à realidade circundante.

Desse modo, a assimilação e acomodação cognitivas, visam adaptar o ser humano, ao real, ultrapassando assim os conhecimentos hereditários (reflexo, instinto, percepção), e desenvolvendo os conhecimentos relativos à experiência e aos conhecimentos lógico-matemáticos.

Para se chegar a isso, foi necessário que as estruturas orgânicas fossem superadas por estruturas cognitivas que, à semelhança das primeiras, também pudessem ter uma forma de encadeamento no sentido de um crescimento, até um estágio de maturação suficiente para compreender a realidade circundante.

Entretanto, as estruturas cognitivas não poderiam desenvolver-se da mesma forma que as orgânicas, em que o conteúdo é parte do processo de amadurecimento, sem o qual a estrutura tende à morte. É aí que surge uma das propriedades das estruturas cognitivas que supera as orgânicas. Trata-se da capacidade de dissociação entre as formas e os conteúdos e, como consequência surge uma segunda propriedade de superação, qual seja, a capacidade de conservação da forma, uma vez que, não dependendo do conteúdo, a estrutura pode se conservar intacta, sem modificar sua forma de atuação.

Há uma diferença entre o crescimento biológico, que se dá por acréscimo de conteúdo às estruturas já formadas, e crescimento cognitivo, que não só se dá por acréscimo de conteúdo, mas principalmente por superação do tipo que enriquece a estrutura, de maneira que esta mantém a forma, mas aplicada a um novo patamar de desenvolvimento. A isto Piaget chamou de forma da forma (ou elevação à segunda potência), o que pressupõe outras diferenças como, por exemplo,

na forma da assimilação e da acomodação (Piaget & Inhelder, 1989).

Na verdade, o que ocorre é que as estruturas orgânicas, por dependerem do conteúdo, atuam somente no campo físico, enquanto que as estruturas cognitivas, a partir do momento que ficam livres de conteúdo, podem aplicar sua forma num plano inferior ou no plano em que se encontra no momento em desenvolvimento. Surgem então os patamares de desenvolvimento, que Piaget classificou em quatro tipos, de acordo com a complexidade estrutural envolvida.

Uma outra diferença diz respeito aos mecanismos inferenciais da aprendizagem que não interferem numa estrutura, se esta já estiver consolidada, embora sejam necessários para sua construção. Além disso, a aprendizagem permite a construção da realidade enquanto conteúdo, e é necessária à construção com desenvolvimento somente até o período operatório formal. Esse conhecimento lógico-matemático tem, como elemento básico de sua construção, o processo de equilibração, com mecanismos inferenciais apropriados como as abstrações reflexivas, as generalizações, assimilações recíprocas, sistemas de alça, tomada de consciência, etc.

O caráter construtivo do sistema cognitivo também pressupõe auto-regulações em forma de equilíbrio e reequilibrações constantes, comandadas por um processo de feedbacks positivos e negativos. Os primeiros definem a conservação das estruturas por meio de assimilação funcional e reprodutora, enquanto que os segundos definem as correções necessárias para que o sistema possa ser conservado.

Outra situação que pressupõe o caráter necessário e construtivo das estruturas lógico-matemáticas diz respeito ao erro, pois sendo este resultado das sucessivas equilibrações e auto-regulações do sujeito diante das leituras dos observáveis do objeto, tende a diminuir à medida que as estruturas se tornam necessárias e dedutíveis. Estando estas já internalizadas, não dispõe de lugar para o erro, posto que as estruturas são necessariamente fechadas do ponto de vista operatório. Surge, então, a abstração reflexiva, que leva ao processo de reconstrução com novas combinações das estruturas de nível inferior em estruturas mais ricas, de nível superior. No entanto, isto só pode ocorrer em função de um processo de auto regulação, que pressupõe as equilibrações e reequilibrações de forma a produzir "reconstruções convergentes com avanços", ou equilibração majorante.

A partir do complexo processo de interação entre o sujeito e o objeto, podemos destacar alguns fatores importantes para a compreensão do desenvolvimento intelectual. Um desses fatores é a necessidade das várias formas de equilibração conforme o tipo de interação entre o sujeito e o objeto. Podemos dizer que existem três formas de equilibração.

A primeira diz respeito à assimilação dos esquemas de ação e à acomodação destes aos

objetos, pois o objeto é necessário ao desenrolar da ação, sendo o esquema de assimilação o responsável pela significação deste. Porém, se considerarmos que a assimilação recíproca pressupõe a criação de sistemas e subsistemas (estabelecendo interações entre esquemas), podemos dizer que existe aí um novo tipo de equilíbrio, uma vez que a assimilação recíproca entre dois esquemas (olhar e pegar) não se dá de maneira imediata, e sim de forma lenta e gradual porque esses esquemas são, em princípio, independentes, necessitando primeiramente que o sujeito desenvolva estruturas de encaixamento, para que se possa permitir uma assimilação recíproca. Por exemplo, no período sensório-motor há os esquemas de olhar, ouvir e pegar, inicialmente dissociados, mas progressivamente se coordenam de maneira tal que, por fim, o sujeito consegue ouvir, olhar em direção do som e em seguida, pegar o objeto que emite o som.

Portanto, o sistema que integra os três é com certeza mais complexo que o sistema que coordena dois a dois desses esquemas. Desta forma podemos dizer que um sistema pode ser ao mesmo tempo subsistema e sistema total, segundo os tipos de interações envolvidas entre eles. É precisamente o conceito de sistema total que permite haver um terceiro tipo de equilíbrio, uma vez que este diz respeito às diferenciações e integrações entre os subsistemas.

Para explicar estes tipos de equilíbrio é necessário primeiramente se recorrer a um tipo especial e fundamental de diferenciação, qual seja, as afirmações e negações. Quanto a isto, podemos dizer que entre as interações do sujeito com o objeto as afirmações e negações são, por assim dizer, complementares. Porém, nos períodos iniciais de desenvolvimento, há uma supremacia das afirmações sobre as negações, uma vez que estas não são caracterizadas por uma construção sistemática, haja vista que desde muito cedo o sujeito dispõe das abstrações empíricas como forma de conhecer os objetos.

A necessidade funcional das negações surge da diferenciação entre dois sub-esquemas que compõem um esquema original, no momento em que este não consegue acomodar-se a um dado objeto, o que exige uma modificação deste, constituindo-se em um novo esquema A_2 derivado de A_1 e, portanto, as duas formas A_1 e A_2 constituem o esquema A , o que leva à necessidade da diferenciação $A_1 = A. \text{ não}A_2$ e $A_2 = A. \text{ não}A_1$. Estas negações, portanto, só existem em função das afirmações. Como exemplo, podemos citar o caso de um esquema que, aplicado a um conteúdo e não encontrando condições de acomodar-se a este na sua forma usual, pode sofrer modificações, tornando-se, portanto, um outro esquema de características semelhantes ao primeiro, mas aplicado a este novo conteúdo, donde o esquema original passa a ser constituído por dois outros subesquemas como na fórmula $A = A_1 + A_2$, sendo então cada subesquema parte do esquema original, sem que cada um deles perca sua individualidade.

O que acontece com os esquemas de ação, ocorre com os subsistemas em que vale a mesma lei de diferenciação por negação, e também entre os subsistemas e o sistema total com as diferenciações e integrações. Porém no caso dos subsistemas, é necessário uma intersecção, isto é, uma forma de estabelecer o que é comum a eles, a qual permita serem parte de um sistema total (característico de cada um como elementos independentes entre si). No que diz respeito à equilíbrio entre os subsistemas e o sistema total, portanto, uma equilíbrio da diferenciação e integração, o papel das negações é destacar as propriedades de cada subsistema, determinando aquelas que são comuns a todos, bem como as que os diferenciam, e excluir as propriedades comuns dos caracteres particulares não pertencentes ao sistema total.

Se um sistema pode também ser um subsistema, quando este faz parte de um outro de ordem superior, então as afirmações e negações são de suma importância para o desenvolvimento das estruturas cognitivas e, desde já são fatores preponderantes para a equilíbrio majorante. Além disso, a cada uma dessas estruturas (esquema, subsistema e sistema total) assimiladas e acomodadas, supõe-se uma equilíbrio entre as afirmações e negações, fonte primária dos desequilíbrios. Portanto, os desequilíbrios são responsáveis pelo desencadeamento do avanço cognitivo, uma vez que é tentando superá-los que o sujeito chega às reequilibrações.

Uma vez que os desequilíbrios são desencadeadores de conflitos cognitivos, são muito mais frequentes nos períodos iniciais, pelo fato de que o sujeito fica centrado nas afirmações e nos caracteres positivos dos objetos, as negações são negligenciadas e, a muito custo, dependentes de laboriosas construções. À exceção de algumas negações não construtivas de imposição externa, as negações são desenvolvidas a partir de estruturas operatórias e lógicas, por exemplo, do tipo que comporta um esquema A sendo constituído de seus subesquemas A_1 e A_2 significa então que todos os A_1 são A, mas nem todos os A são A_1 . Por esta razão é que as negações lógicas são de difícil construção, e as operações concretas só ocorrem a partir dos sete anos aproximadamente. Isto é válido para todos os tipos de estruturas, notadamente mais difícil quanto mais complexas forem (Piaget, 1976).

Em razão disto, os caracteres positivos são mais numerosos, quanto mais o sujeito se encontrar nos períodos iniciais, enquanto que as negações são derivadas de construções cada vez mais laboriosas, segundo a complexidade dos sistemas.

Para compensar esse comprometimento do desenvolvimento cognitivo, surge então a necessidade das regulações que têm como característica principal as compensações, as quais podem levar ao equilíbrio das afirmações e negações, isto é, às equilíbrios com melhoramento das estruturas. Nesse sentido, ou as regulações podem levar à correção de uma dada ação, e neste

caso, chamaremos de feedback negativo, ou por um reforçamento da ação, levar ao feedback positivo.

Uma regulação não é nada mais que reações a perturbações, isto é, a obstáculos a uma assimilação, porém nem toda perturbação acarreta uma regulação e conseqüentemente uma equilibração. Com relação aos tipos de perturbação, podemos dizer que existem aquelas que se opõem às acomodações; podemos exemplificar valendo-nos da resistência do objeto, ou ainda os obstáculos às assimilações recíprocas de esquemas ou de subsistemas, o que nos leva a deduzir que sejam as causas de fracassos e erros, quando da tomada de consciência destes pelo sujeito. Neste caso, as regulações diante desses obstáculos são os feedbacks negativos.

O segundo tipo de perturbações é aquele que provoca os desequilíbrios, isto é, as lacunas que surgem da insuficiência na alimentação de um esquema. Estas somente são consideradas como uma perturbação, quando se tratar da ausência de um objeto ou das condições de uma situação que seriam necessárias para concluir uma ação, ou, ainda, da carência de um conhecimento que seria indispensável para resolver um problema, correspondendo-lhe regulações do tipo feedback positivo.

Durante a construção de uma dada estrutura, os feedbacks negativos e positivos encontram-se presentes de forma indissociável, isto é, "o primeiro consiste em reforços e o segundo em correções (...) a aquisição de um hábito é correntemente citada como comportando feedbacks positivos, mas é evidente que ela supõe a mais numerosos ensaios: pois estes acertaram feedbacks negativos" (Piaget, 1976, pp.25-6).

Como as regulações visam o equilíbrio das estruturas cognitivas, no que concerne à superação dos problemas causados pelas afirmações e negações, elas não se dão de forma amena; pelo contrário, as relações a serem aplicadas por intermédio destas regulações visam completar os subsistemas, religá-los ou modificá-los até que ultrapassem os conflitos ou contradições. Para tanto, são necessárias múltiplas regulações que, dependendo do tipo de perturbação, poderão levar às regulações por abstrações empíricas, pseudo-empíricas ou reflexivas.

Quando se tratar dos esquemas sensório-motores, em que os meios são pouco suscetíveis a variações, chamaremos as regulações correspondentes de regulações quase automáticas, mas se o sujeito mudar de meio ou puder optar entre vários deles, chamaremos então às regulações de compensações por regulação ativa. É muito importante que se possa distinguir uma da outra, uma vez que as regulações quase automáticas não acarretam tomada de consciência, ao contrário das regulações ativas que, além de serem desencadeadoras de uma representação ou conceituação das ações materiais, permite-nos inferir que sejam responsáveis pela mudança de planos de ação

do sujeito. Assim, as regulações ativas permitem ao sujeito passar do plano das ações concretas ao plano da ação mental. Aqui se apresenta outra característica das equilibrações majorantes.

Todos os processos de regulação pressupõem um regulador, que por ser de carácter interno, torna-se difícil precisá-lo, a não ser por suas manifestações comportamentais em forma de jogo contínuo entre a assimilação e a acomodação, provocando reforços e correções. A regulação faz intervir dois processos de sentido contrário, sendo um retroativo e outro proativo, sem constituir ainda operações inversas, embora seja uma preparação para a reversibilidade. Podemos ainda afirmar que as regulações por compensações são indissociáveis de uma construção, haja vista que provocam a ultrapassagem da ação inicial em direção a um equilíbrio mais amplo e mais estável. Isto define uma equilibração majorante, ou ainda pode estabilizar esta ação com acréscimo de novos circuitos retroativos e proativos, aumentando o poder das negações constituindo uma construção.

Se existe a intenção de explicar o desenvolvimento cognitivo por meio de equilibração, é fundamental que se explique a reversibilidade final das operações lógico-matemáticas que se dá mediante as inversões e as reciprocidades, sem, contudo, fazê-las depender de mecanismos inatos, mas de um processo contínuo e construtivo de carácter atemporal e geral. Os feedbacks negativos desempenham o papel de instrumentos de correção, pois conduzem sempre a compensações que podem ocorrer por inversão, quando a perturbação puder ser anulada, ou por reciprocidade, quando a regulação puder diferenciar o esquema a fim de acomodá-lo ao elemento inicialmente perturbador.

As regulações por inversão visam negar de forma completa a perturbação, enquanto as regulações por reciprocidade visam uma negação parcial da perturbação de maneira internalizada no meio do novo sistema assim reestruturado. Pode-se concluir que as regulações necessárias às perturbações surgidas no momento das assimilações recíprocas, são quase sempre de carácter parcial, isto é, por meio de reciprocidade.

Se os feedbacks negativos são os principais mecanismos das regulações construtivas, os feedbacks positivos não deixam de ter sua importância nessa construção, uma vez que eles se encontram ligados a outros negativos, como já dito anteriormente. O fundamental neste tipo de feedback é o valor que o sujeito atribui à meta perseguida, e que o faz julgar indispensável a satisfação da necessidade. Entretanto, apesar de todo este esforço de equilibração por regulações, nem sempre o sujeito logra sucesso imediato, o que supõe novas regulações que chamaremos de regulações de regulações.

Uma perturbação nem sempre será anulada por uma compensação. Supõe-se que o sujeito,

para satisfazer sua necessidade de equilíbrio cognitivo, recorrerá a outras compensações que, por se darem sobre mecanismos já compensadores, engendram negações de tipo mais elaborado, e, como consequência, aproximam o sujeito das operações inversas, uma vez que não se opõem às perturbações, mas se interiorizam cada vez mais. As características principais destas regulações de regulações são, em princípio, compensações que se orientam em sentido contrário das perturbações, com o objetivo de anulá-las (inversão), ou de neutralizá-las (reciprocidade), inferindo informações úteis além do desenvolvimento das negações, e acarretando gradativamente os pares perturbação-compensação.

Outra característica dessas compensações é a de comportar uma avaliação final de seu sucesso ou sua insuficiência, o que trata de uma condição ligada à própria fonte da regulação. Uma outra, é a tendência à conservações por meio das transformações, isto é, transformações de um estado ou de um encaminhamento, de um esquema ou de um subsistema. Portanto, uma regulação já é uma construção, uma vez que a trajetória linear de uma ação define retroações ou trajetos em espiral.

Todavia, a equilibração jamais marca um ponto final de equilíbrio, mas pode demarcar etapas de superações de subestruturas por estruturas superiores. Supõe-se, então, que ela não constitui um ponto de parada, posto que uma estrutura acabada pode sempre dar lugar a exigências de diferenciações em novas subestruturas, ou a integrações em estruturas mais amplas. Isto acontece porque o processo da equilibração acarreta de modo intrínseco uma necessidade de construção, de ultrapassagem, justificando que compensação e construção são sempre indissociáveis.

A majoração pode ser interpretada de duas formas segundo os melhoramentos resultantes do sucesso das regulações compensadoras. Em primeiro lugar, quando esta majoração for atribuída ao equilíbrio momentaneamente atingido e em segundo, quando as novidades forem tiradas por abstração reflexiva do próprio mecanismo destas regulações, já que as transformações engendradas por estas tem sua própria estrutura, principalmente quanto às negações, levando ao enriquecimento das formas do sistema que se quer equilibrar.

No que diz respeito à primeira forma, ocorre um alargamento de campo do sistema em sua extensão, enquanto que a segunda promove diferenciações em compreensão além da extensão, pois os feedbacks negativos encarregam-se destas diferenciações, enquanto os positivos são orientados na direção integrativa, promovendo então o surgimento de novos subesquemas ou subsistemas de um sistema total. Portanto, as regulações compensadoras são por excelência, formadoras de negações. (Piaget, 1976, P.38).

Podemos falar, dentro deste processo construtivo, da importância do surgimento das abstrações reflexivas com seus dois momentos indissociáveis, quais sejam, a conversão no sentido de uma projeção sobre um nível superior daquilo que é tomado num nível precedente, e a reflexão no sentido de uma reconstrução ou reorganização cognitiva do que foi assim transferido. Isto se dá porque a reflexão constitui uma regulação por sua própria natureza de reflexão sobre a aquisição precedente, representando, pois, o protótipo de uma regulação de regulações. Portanto, a partir destas abstrações reflexivas, todo o sistema cognitivo deste se apoia sobre o posterior, para tirar dele um guia e o acabamento de sua regulação.

Mediante o exposto acima, podemos dizer que a imbricação da regulação e da abstração reflexiva em evoluções constantes, de grau em grau, explica o processo central do desenvolvimento cognitivo. Desencadeia-se um processo de aplicação de novas operações num dado sistema, tiradas de outros sistemas, e sobretudo das operações precedentes, de forma a constituir uma equilibração majorante dentro do sistema em questão. As construções são tiradas da própria estrutura das regulações e não somente de suas resultantes, quando de compensações bem sucedidas, que finalmente levam à formação das operações, que representam o ponto final das regulações de um sistema operatório. Porém este "final" representa apenas o processo de acomodação do sistema.

Em resumo, o processo de equilibração do desenvolvimento cognitivo dá-se pela busca do equilíbrio entre as afirmações e negações em todos os níveis, desde os esquemas sensório-motores, nos quais há a supremacia das afirmações sobre as negações, até os sistemas operatórios formais, em que outras estruturas de transformações são aplicadas no sentido de integrar e diferenciar esses sistemas num processo constante de abstrações em princípio do tipo abstração empírica, passando pelas abstrações pseudo-empíricas e chegando finalmente às abstrações reflexivas. Estas promoverão o surgimento das regulações de regulações que levarão às auto-regulações responsáveis por engendrar as operações. Tal processo nos leva a concluir que ele é constante e indefinido de forma que a cada regulação se faz presente a necessidade de novas regulações. Deste modo, promovem o alargamento do sistema ou a sua superação por outro de nível superior o que caracteriza uma equilibração majorante.

Faz-se necessário então mostrar um modelo que permita uma melhor compreensão do processo da equilibração. Iniciamos definindo os observáveis e as coordenações. Quanto ao primeiro, podemos dizer que é tudo quanto se pode constatar por meio da experiência. Pressupomos, portanto, que a abstração empírica é o meio de leitura imediata dos fatos relativos a estes observáveis. A segunda é a maneira pela qual o sujeito ultrapassa a fronteira dos

observáveis, fazendo uso das abstrações pseudo-empíricas ou reflexivas.

Os observáveis, no entanto, nem sempre são interpretados de forma correta, o que explica as perturbações que justificam uma regulação que pode ser por meio de um feedback negativo ou positivo, dependendo do tipo de perturbação. Quanto à leitura de um observável, esta se dá por meio dos esquemas de que dispõe o sujeito no momento. De qualquer forma, a cada ação do sujeito, o processo pressupõe observáveis do sujeito e do objeto.

Quanto às coordenações, estas se caracterizam por inferências implícitas ou explícitas que o sujeito considera ou utiliza, da forma como ele pensa lhe serem impostas, mas que levam o sujeito a ultrapassar a abstração empírica, em direção a uma abstração pseudo-empírica ou mesmo à abstração reflexiva. É de se esperar que se existem os observáveis do sujeito e os observáveis do objeto, deverão então existir coordenações do sujeito e coordenações do objeto.

As coordenações do sujeito dizem respeito às operações que este efetua sobre os objetos, como, por exemplo, as relações de transitividade, enquanto as coordenações dos objetos se dão por relações de causa e efeito entre estes, como a transmissão de movimentos, quando aplicada uma força a um objeto, que atinge um outro objeto, fazendo-o entrar em movimento. Ainda há um terceiro tipo de coordenação que diz respeito às propriedades momentâneas dos objetos, as quais são impostas pelo sujeito, como, por exemplo, a relação biunívoca entre fichas de cores diferentes. Na verdade, são as coordenações das ações ou operações do sujeito e não entre objetos que caracterizam, nesse caso, as abstrações pseudo-empíricas que se dão pelas relações lógico-matemáticas, mostrando que estas coordenações são próprias do sujeito e nunca dos objetos em si.

Para explicar todo este processo dinâmico das interações sujeito-objeto, Piaget (1976, p. 49) desenvolveu um modelo explicativo dividido didaticamente em modelos I e II que se subdividem em IA, IB, IIA e IIB, conforme as relações sejam entre observáveis da ação e dos objetos sobre os quais ela recai, ou ainda quando ocorrerem, além disso, as coordenações inferenciais. Na verdade, o processo é único e dinâmico. As subdivisões de tipo A e B dizem respeito às relações de ações causais e às relações lógico-matemáticas. É importante dizer que os modelos se prestam a uma análise do funcionamento da interação entre o sujeito e os objetos, mas não se pode dizer que expliquem a ordem em que se dá a aquisição de determinado conhecimento. Mesmo porque a cada interação, o sujeito precisa dos conhecimentos anteriormente adquiridos, e que dão suporte à aquisição daqueles do momento, além do que esses conhecimentos anteriores também serão mais esclarecidos no sentido de um melhoramento deste desenvolvimento, isto é, ao mesmo tempo que o sujeito está conseguindo adquirir mais

conhecimento, estará alargando os sistemas adquiridos anteriormente.

Não serão explorados tais modelos. Assim, passaremos a falar das condutas que se verificam quando dos níveis sucessivos de equilibração. À primeira Piaget chamou de conduta α . Esta é uma resposta que o sujeito dá diante da perturbação, de forma a não sentir-se perturbado ou, ainda, tal perturbação não lhe provoca a necessidade de uma regulação. Seria, por assim dizer, um comportamento de indiferença diante daquilo que poderia ser uma perturbação para o sujeito.

A segunda conduta é a chamada β , a qual pode levar o sujeito a integrar a perturbação ao seu sistema, em forma de deslocamento de equilíbrio até que se assimile o fato inesperado. Esta conduta pode ser considerada a verdadeira regulação por compensação, uma vez que a anterior não chega a assumir uma regulação (no sentido concreto). Por último, tem-se a conduta γ que produz sua compensação por antecipação, pois diante do fato perturbador o sujeito antecipa as variações possíveis, as quais perdem, na qualidade de possíveis ou dedutíveis, sua característica de perturbação.

Assim como os modelos não são estanques para explicar cada estágio de desenvolvimento, as condutas não são destacáveis para se constituírem num comportamento isolado em cada fase de equilibração. Contudo, são comportamentos que se observam desde o período sensório-motor até o período operatório formal, esclarecendo o processo da equilibração dos sistemas cognitivos, concebendo graus de equilíbrio bastante distintos, como, por exemplo, equilíbrio instável e de campo muito restrito para a conduta α , assim como deslocamento de equilíbrio segundo múltiplas formas no caso da conduta β e finalmente um equilíbrio móvel, mas estável para a reação ou conduta γ (idem, Piaget, 1976).

Entretanto, não devemos nos esquecer que existem outros conceitos necessários à explicação do desenvolvimento cognitivo, tais como a necessidade e o interesse sendo este o aspecto motivacional ou de valor de todo esquema de assimilação, enquanto que a necessidade é a expressão do não funcionamento momentâneo de um esquema, o que corresponde do ponto de vista cognitivo a uma lacuna ou déficit, isto é, ao aspecto negativo das perturbações. Outro conceito que surge deste processo é o de causalidade, pois uma vez que existem mecanismos compensadores nas estruturas cognitivas acabadas, é porque o funcionamento lógico e validamente dedutivo, que eles asseguram nestes estados de fechamento final, constitui o resultado de um progresso contínuo nas compensações, que testemunham as regulações em questão durante o período de formação.

A causalidade começa então nos níveis sensório-motores e perceptivos e, destas formas elementares, em particular tátil-cinestésicas, é possível distinguir as relações que recaem sobre

os observáveis, enquanto não conceituados, e as regulações que recaem sobre as coordenações enquanto composições que ultrapassam as fronteiras do observável. Quanto às formas superiores ou conceituais de causalidade, reencontramos em cada uma delas as coordenações inferenciais do sujeito (coord. S), mas atribuídas em seus resultados ao próprio objeto (coord. O), e comportando sua estrutura de compensações preparada ou assegurada, graças ao jogo de regulações já compensatórias.

Portanto, a causalidade comporta compensações em todos os níveis, desde as regulações elementares até os modelos dedutivos superiores, porque em todos os casos as regulações como as deduções recaem nas transformações materiais dos objetos, sendo elas próprias devidas às atividades do sujeito.

Finalmente podemos dizer que cada acabamento de um processo de equilibração dá condições a novas possibilidades que não existiam antes nos níveis anteriores, que, segundo Piaget, justifica a probabilidade crescente do conhecimento. Além disso, explica a equilibração majorante dentro de uma construção por abstrações reflexivas e de operações sobre operações sempre ligadas a constantes exigências de compensação, manifestadas na equilibração das relações entre subsistemas de uma mesma classe.

Não há, pois, um processo finito, nem um caminho único com relação ao desenvolvimento cognitivo e à equilibração, haja vista que cada sujeito sofre uma influência no seu equilíbrio que depende das experiências passadas, das negações já construídas e da conceituação já adquirida e, deste complexo todo surgem as novas regulações por meio desses observáveis. Se não como explicar na história das ciências a evolução do conhecimento humano e como justificar que um dado sujeito, depois de sofrer toda uma influência dos seus antecessores, reformule seus conceitos e chegue a propor novas teorias, rejeitando as anteriores ou refazendo-as com base em novos conceitos, como é o caso de Newton na Física Clássica, Marx na Economia, Einstein na Física Moderna e o próprio Piaget na Psicologia Genética?

1.3. A Formação dos Possíveis.

Diretamente ligada ao problema do desenvolvimento cognitivo, está a formação dos possíveis, estudada por Piaget e colaboradores (Piaget et alii, 1985), trabalho no qual ele explica que os mecanismos cognitivos que permitem o desenvolvimento são os mesmos que promovem o crescimento dos possíveis, ou por outra, as regulações necessárias à construção das estruturas são as mesmas que promovem as diferenciações entre os vários níveis de possíveis no sujeito.

Esta conclusão de Piaget vem de observações entre as crianças de 4 a 12 anos, que o levou a perceber um enriquecimento e um desenvolvimento qualitativo ao mesmo tempo muito complexo e muito regular.

Para Piaget, uma criação só pode efetivamente ocorrer, se antes de tudo ela tiver se tornado possível e essa possibilidade depende da formação das estruturas cognitivas, isto é, a cada nível do desenvolvimento corresponde um nível de possíveis. Piaget define a formação dos possíveis em níveis crescentes em função de uma complexidade cada vez maior.

Os níveis de desenvolvimento dos possíveis se dão por meio de quatro etapas no que diz respeito à regularidade e outras quatro com relação à complexidade. Quanto à regularidade, o primeiro nível se dá pela presença dos possíveis por sucessão analógica que corresponde ao estágio pré-operatório, com uma característica que só poderia ser dada neste nível: pequenas diferenças e grandes semelhanças. Se bem observado, do ponto de vista da equilibração, não poderia ser diferente, pois a supremacia das afirmações e negações neste período é dada pela forte resistência do objeto sobre os observáveis do sujeito, não permitindo senão condutas de tipo *compensatório*, haja vista que, diante de uma perturbação (como por exemplo a prova de possíveis à qual o sujeito foi submetido), o sujeito demonstrará dois tipos de reação por compensação no caso desta conduta: se a perturbação for julgada fraca, a conduta do sujeito será *compensá-la* por uma simples modificação introduzida em sentido inverso desta; mas, se julgada forte, a conduta será a *anulação* da perturbação sob a forma de negligenciamento ou afastamento dessa perturbação (Piaget, 1976, p. 64-5).

O segundo nível chamado de *co-possíveis concretos* é dado pelo início das operações concretas, com uma característica de possíveis atualizáveis originada por ligações simultâneas entre analogias, donde o sujeito retira formas suscetíveis de regulações. Neste sentido, havendo a possibilidade de maiores diferenciações entre as afirmações e negações, aquilo que perturba o sujeito pode comportar condutas de tipo *compensatório*, o que o leva a formas suscetíveis de regulações. O nível seguinte dos *co-possíveis abstratos* é característico das operações concretas, e apresenta uma característica de serem em número bem maior do que os representados pelo sujeito, comportando uma conduta de tipo *compensatório*, mas não sendo possível ainda uma generalização de todas as possibilidades. Neste nível, o sujeito não apresenta estruturas que permitam uma leitura formal dessas possibilidades, isto é, faltam-lhe condições de caráter dedutivo para uma total diferenciação entre as afirmações e negações. Finalmente, surge o nível dos *co-possíveis quaisquer*, cuja característica principal é serem ilimitados. O sujeito apresenta suas estruturas formais que permitem a este desenvolver as operações hipotético-dedutivas.

Com relação à evolução da complexidade nos possíveis, a classificação proposta por Piaget é dada por tipos. Primeiramente o possível hipotético apresenta-se mesclado de sucessos e insucessos. Nesse nível supomos que o sujeito crie por sucessivas tentativas, na busca de observar os efeitos dessa criação, o que não deixa de ser uma espécie de regulação ativa como pensa Piaget: "... o sujeito é levado a mudar de meios ou pode hesitar entre vários" (Piaget, 1976. p. 27).

Existe também o possível atualizável que surge após uma seleção dos possíveis hipotéticos como necessário ao aperfeiçoamento daquilo que foi selecionado. Do ponto de vista da equilibração, aqui se dão as regulações sucessivas em busca de uma equilibração, entre os observáveis do sujeito e dos objetos sempre em função das estruturas já construídas pelo sujeito.

Temos ainda o possível dedutível que surge das variações intrínsecas entre os possíveis e, portanto, sujeito às coordenações inferenciais do sujeito e o possível exigível, que permite ao sujeito supor que existam outras construções mas que, por limitações próprias, não se encontra em condições de realizá-las. Estes dois tipos de possíveis só se apresentam a partir de um certo desenvolvimento mental, por exigirem estruturas bem mais acabadas segundo a teoria da equilibração. Diante disso, podemos dizer que Piaget descreve os possíveis como sendo estruturas cognitivas que se desenvolvem dentro do quadro geral das equilibrações.

Para justificar as classificações funcionais e estruturais dos possíveis, houve necessidade de definir três espécies de esquemas que delineiam a sua formação, quais sejam, os esquemas presentativos e não somente representativos por necessidade de incluir os esquemas sensório-motores; os esquemas de procedimento definidos pela necessidade de orientação específica de meios para se atingir um fim determinado, promovendo a transferência de um contexto a outro mais complexo em contraposição às generalizações de esquemas presentativos no sentido da indução. Por último, para coordenar os esquemas presentativos e de procedimento, é necessário outros tipos de esquemas, quais sejam, os operatórios que uma vez interpretados sob as leis da equilibração, não são mais que as equilibrações majorantes como o próprio Piaget confirma: "...enquanto ato temporal e momentâneo, uma operação é um procedimento, mas a estrutura intemporal das leis de composição entre operações apresenta os caracteres de um esquema presentativo de ordem superior".(idem, p.9).

Uma das principais conclusões a que Piaget chegou sobre esse estudo é o paralelismo entre a evolução dos possíveis e a construção da cognição humana. No entanto, não foi possível encontrar qual a razão desse paralelismo, embora ele tenha afirmado que o possível, durante sua evolução, coordena-se com o necessário de forma equilibrada, dando origem às operações concretas. Tal equilibração é longa e complexa, pois o real, o possível e o necessário, nos estágios

iniciais são totalmente indiferenciados, havendo necessidade de diferenciação. Neste caso, somente os desequilíbrios e as regulações por compensações promovem o equilíbrio entre as diferenciações e integrações e, como consequência, as diferenciações entre esses elementos. Dentro desse processo dinâmico, se dá a evolução dos possíveis até a diferenciação das formas específicas e suscetíveis de fechamento, que são as transformações operatórias.

Quanto aos esquemas funcionais, inicialmente o sujeito apresenta possíveis por sucessão analógica pelo fato de não possuir estruturas operatórias como a reversibilidade, recursividade, etc, o que para Piaget constitui as pseudonecessidades ou pseudo-impossibilidades. Estas pseudonecessidades ocorrem com muita frequência nas crianças, não se constituindo, porém, uma característica exclusiva destas, uma vez que a história das ciências nos mostra exemplos significativos como a trajetória dos projéteis proposta por Aristóteles. Devido a isto, as lacunas do sujeito o impedem de proceder de outra forma que não seja apresentar possíveis, com grandes semelhanças e pequenas diferenças, pois estes não se diferenciam de forma transitiva. Além disso, existe uma falta de simetria interna que se opõe às estruturas operatórias. Um outro fator observado que implica esta postura de sucessões analógicas são as sobredeterminações, e as sobrecomposições, que engendram os possíveis em oposição às composições operatórias. Isto faz com que esse tipo de possíveis seja tão pobre, que não permita a formação de operações, mesmo as mais simples, com suas estruturas delimitadas e regradas.

No entanto, este conjunto de possíveis, em razão da presença dos esquemas de procedimentos, permite a abertura para novos possíveis em virtude de uma atividade acomodatória de escolhas ou de encadeamentos de formas múltiplas de regulação que conduzem aos co-possíveis concretos quando, segundo Piaget, se dá o surgimento das operações concretas em suas formas mais elementares.

O conjunto dos co-possíveis concretos muito pouco se diferencia dos analógicos, o que não nos permite afirmar que as operações derivem diretamente destes e sim das coordenações inferenciais que os engendram por intermédio de abstrações reflexivas, e generalizações completivas que promovem a transitividade em busca de formas mais gerais suscetíveis de regulações, além de completar o sistema de semelhanças e diferenças como o das afirmações e negações, permitindo ao sujeito estabelecer relações do tipo $B = A + A'$, então $A = B - A'$ e $A' = B - A$. Isto significa que, se deve existir uma variação para mais, então deve existir uma variação para menos. Portanto, isto é condição necessária para o surgimento das operações além de uma segunda, qual seja, o início de conjunção entre o possível e o necessário. A passagem de um co-possível a outro é permitida por mecanismos inferenciais (variações intrínsecas e

extrínsecas) que, à medida que se tornam mais complexos podem promover o surgimento de mecanismos dedutivos, conseqüentemente necessários.

Uma vez de posse das operações concretas dentro de um desenvolvimento mais amplo, graças às abstrações reflexivas e regulações mais ricas nas aberturas dos co-possíveis concretos, surge então os co-possíveis abstratos, que ultrapassam o domínio das atualizações e surgem por simples deduções que, aliados às coordenações das operações, dão origem aos co-possíveis quaisquer. Estes por serem de caráter ilimitado tornam-se inteiramente dedutíveis do ponto de vista formal, pois apóiam-se em mecanismos recursivos que ultrapassam de longe todo controle empírico.

Para melhor entendimento, falaremos um pouco sobre a formação dos possíveis quanto à sua complexidade. Os possíveis surgem na sua forma mais simples que são os possíveis analógicos. Resultam do fato de que existe uma pobreza na composição desses, o que impede a formação das operações, mesmo as mais simples. Mas, como diz Piaget, "o possível resulta de uma atividade acomodatória em busca de sua forma de atualização" (idem, p.10). Portanto, dando continuidade a essa atualização, surgem os possíveis atualizáveis, resultantes das primeiras perturbações e regulações que farão surgir os co-possíveis concretos, que, por sua vez, poderão estabelecer as relações entre as novas aberturas de possíveis e as operações.

Na prática, o sujeito se vê diante do objeto novo e aplica seus esquemas de ação com a intenção de explorar nos mesmos moldes das "experiências para ver" do período sensório-motor, e é exatamente por isto que o possível é hipotético. Mas em razão da pobreza dos possíveis analógicos, haverá uma reação ao objeto em forma de perturbação, que vai então exigir uma regulação a qual permitirá ao sujeito mudar de possível hipotético, não mais exploratório para possível atualizável por ter que melhorar os anteriores que antes de mais nada sofrem uma seleção. Com o surgimento dos possíveis atualizáveis aumentam os co-possíveis concretos, que poderão estabelecer as relações entre as novas aberturas de possíveis e as operações.

Esses processos evolutivos surgem de ligações simultâneas entre co-possíveis, que vêm favorecer uma forma de simples reunião em favor de semelhanças e diferenças que promovem as primeiras operações, relacionadas às classes e séries. Porém, nada disso será possível, se não houver o complemento das diferenças e semelhanças com o sistema das afirmações e negações, condição necessária para o surgimento das operações. Além disso, há a necessidade de um início de conjunção entre o possível e o necessário por meio das variações extrínsecas que levam às variações intrínsecas julgadas co-possíveis em função de laços dedutíveis, porque, a passagem de um ao outro provoca mecanismos dedutivos e, por isso mesmo, necessários.

Ao levar em conta todas essas considerações de caráter construtivista, Piaget acredita em algumas limitações, nas quais o sujeito, se não procurar superá-las, não terá condições de desenvolver sua criatividade. Essas limitações derivam de uma indiferenciação inicial entre o real, o possível e o necessário, isto porque os esquemas presentativos após fazerem sua leitura do objeto, estabelecem que este é o que é, sem condições de mudança. A esta limitação deu-se o nome de pseudo-necessidade ou pseudo-impossibilidade, já tratados anteriormente.

Isto tudo permitiu a Piaget supor que "...se é a partir das coordenações inferenciais, formadoras dos co-possíveis que nascem as operações, isso significa que na realidade são então aquelas que, desde sua formação, dirigem a formação dos possíveis"(idem, p.133). Isto significa que, se os possíveis por intermédio das coordenações inferenciais dão origem às operações, estas as tornam mais ricas em compreensão e, por isso mesmo, capazes de vencer a resistência do real. Entretanto, não se deve interpretar as operações como esquemas presentativos que são, em virtude dos mecanismos da equilibração, como um sistema fechado que não permite mais o desenvolvimento dos possíveis, mas entendê-las como um mecanismo regulador da qualidade destes, obviamente dependendo da experiência do sujeito em relação aos observáveis de um dado objeto. Desta forma, se o sujeito se encontrar diante de um objeto desconhecido em sua totalidade, volta a apresentar suas condutas iniciais de possíveis analógicos, mas desenvolvendo-se de forma mais rápida, graças ao seu amadurecimento.

Como já foi dito, esta evolução sofre inúmeros obstáculos a começar pelo real que existe independente do sujeito, exercendo sobre este uma resistência só vencida pelas condições ideais dos esquemas de ação do sujeito. Mas o possível e o necessário são produzidos pelo sujeito, sendo o primeiro de caráter psicológico com suas reais aberturas, em busca do êxito e da satisfação das necessidades do próprio sujeito, enquanto o segundo é de caráter epistêmico e utiliza-se dos modelos produzidos dedutivamente pelo sujeito, para só admitir aquilo que os esquemas já desenvolvidos permitem assimilar.

Podemos inferir então que o real, o possível e o necessário, por sua natureza e indiferenciação inicial diante de uma situação nova, se inibem mutuamente no sentido de que impedem o crescimento entre si. Contudo, as invariantes funcionais em sua necessidade primária de alimentação de suas estruturas, promovem pelos processos de equilibração, a diferenciação entre os três elementos, levando-os à produção de novidades e a uma equilibração majorante.

Quanto a isto, Piaget afirma que "desde os primeiros níveis sensorio-motores, podem-se distinguir os seguintes processos: 1) assimilações de funcionamento imediato e bem sucedido; 2) acomodações igualmente diretas;3) perturbações positivas (obstáculos) ou negações

(limitações ou lacunas) que refreiam 1) e 2) ou que se opõem à sua realização;4) compensações que neutralizam 3) e que voltam a atualizar uma nova acomodação tornada possível mediante uma diferenciação de 2), construindo, por isso, um início de procedimento" (idem,p. 136). O mesmo autor afirma que as operações são nada mais que a síntese do possível e do necessário, no sentido de que, um exprime sua liberdade de procedimento e o outro sua auto-regulagem e o fechamento de suas composições e, portanto, o real, o possível e o necessário, a partir da indiferenciação inicial até chegar à sua diferenciação, levam o objeto ao sujeito graças às matemáticas e o sujeito ao objeto graças à Biologia. Isto quer dizer que, enquanto organismo biológico, o sujeito desenvolve-se fazendo uso exclusivo de suas funções orgânicas, até atingir um estágio de superação do biológico pelo cognitivo e, esta cognição, uma vez desenvolvida, permite ao sujeito dar asas às suas funções de assimilação e acomodação em busca de entendimento abrangente da realidade que o cerca.

Para compreender a formação e desenvolvimento dos possíveis e chegar à conclusão que estes vêm melhorar o modelo de equilíbrio já desenvolvido em pesquisas anteriores, Piaget construiu e estudou, juntamente com seus colaboradores do Centro de Epistemologia Genética de Genebra, uma bateria de provas que permitiu investigar os possíveis em sujeitos que se enquadravam nos estágios de desenvolvimento. As provas foram desenvolvidas segundo quatro categorias a saber: Possíveis em combinações livres das ações ou hipóteses do sujeito (três provas); possíveis em condições livres e após sob condições (três provas); possíveis com otimizações (quatro provas); e finalmente possíveis de formas geométricas (três provas).

Podemos então concluir que os estudos desenvolvidos por Piaget e colaboradores sobre a criatividade é de suma importância para o desenvolvimento intelectual, uma vez que estes completam o estudo da equilíbrio, pois enquanto os possíveis permitem as reaberturas do sistema, o necessário busca o seu fechamento e esse movimento de ir e vir vai permitindo aos poucos, a equilíbrio entre a assimilação e a acomodação na busca da compreensão da realidade.

2. APRENDIZAGEM, CONFLITO COGNITIVO E CRIATIVIDADE.

Neste capítulo, procuramos destacar a preocupação dos estudiosos com a aprendizagem, dentro de uma visão piagetiana. Inicialmente apresentamos as concepções sobre aprendizagem do próprio Piaget, seguidas das principais pesquisas na área que servem de apoio teórico ao nosso trabalho. Destacamos o papel do conflito cognitivo na aprendizagem e sua fundamentação teórica. Em seguida, procuramos apresentar as pesquisas sobre criatividade, pesquisas essas que dão sustentação ao nosso estudo.

2.1. Piaget e a aprendizagem

Piaget (1959) falou sobre aprendizagem e conhecimento, de forma a introduzir os estudos realizados sobre o tema aprendizagem das estruturas lógicas, no Centro de Epistemologia Genética de Genebra, na década de 50.

Neste trabalho, afirma que aprendizagem não se confunde com desenvolvimento e que, por esta e outras razões, pode-se chegar à compreensão das diversas formas de aprendizagem e desenvolvimento.

O fator principal que leva à diferença entre aprendizagem e desenvolvimento é o processo de equilíbrio, pois este não pode ser considerado nem hereditário, nem adquirido por experiência, o que leva à conclusão de que a aquisição das estruturas lógicas está ligada ao desenvolvimento, posto que, estas dependem de um desenvolvimento que consiste num processo de equilíbrio. Explica, ainda, que a equilíbrio não constitui um dos aspectos necessários da aprendizagem, em virtude de o equilíbrio começar por ser instável no nível das primeiras aprendizagens, crescendo em estabilidade (idem, p.35).

Define o inatismo, proposto pelo apriorismo, e a experiência adquirida em função do meio, proposta pelo empirismo, como os dois lados da mesma moeda, mas que comporta outros elementos necessários para explicar aprendizagem e desenvolvimento.

Sustenta que a aprendizagem das formas pode ser diferenciada da aprendizagem dos conteúdos, já que a primeira depende do processo de equilíbrio e a segunda é dependente da primeira, pois não há conteúdo sem forma, mas, a partir de um dado desenvolvimento, a forma é destituída de conteúdo. Por fim, define a aprendizagem como "um processo adaptativo se desenvolvendo no tempo, em função das respostas dadas pelo sujeito a um conjunto de estímulos anteriores e atuais" (idem, P. 40).

Falando sobre a percepção, afirma que, mesmo no nível sensório-motor, a "leitura" não é nunca um simples registro, mas supõe em toda situação uma esquematização no sentido de uma assimilação do dado a esquemas (portanto, estruturas), comportando uma atividade do sujeito e, por conseguinte, uma inferência ou pré-inferência.

Quanto à motivação, questiona-se se a intervenção da necessidade (que justifica a motivação) não é sempre solidária a uma intervenção estrutural, logo cognitiva, por parte do sujeito, em razão de serem esses dois aspectos sempre indissociáveis, pois não existe necessidade sem uma organização preliminar, cuja estrutura determina o aspecto cognitivo, enquanto a dinâmica constitui o aspecto afetivo. (idem, p. 44).

Falando dos tipos de aprendizagem, Piaget define aprendizagem *lato sensu* e aprendizagem *stricto sensu*, sendo esta última compreendida como a aprendizagem que versa sobre a aquisição em função da experiência, enquanto a primeira é a aprendizagem propriamente dita, no sentido da definição da segunda, só que se desenvolvendo no tempo e sujeita ao processo de equilibração.

Valendo-se destas diferenciações (entre aprendizagem *stricto sensu* e aprendizagem *lato sensu*), Piaget classifica-as como aprendizagens das ações enquanto conteúdo, das ações enquanto formas, das sucessões físicas e das formas aplicada às sucessões físicas.

Por fim, sustenta que a aprendizagem não parte jamais do zero, pois a formação de um novo hábito consiste sempre numa diferenciação com base em esquemas anteriores e que, se essa diferenciação é função de todo o passado desses esquemas, então o conhecimento adquirido por aprendizagem não é jamais puro registro, nem cópia, mas resulta de uma organização na qual interfere, em graus diversos, o sistema total dos esquemas de que dispõe o sujeito. (idem, p. 69).

A preocupação de Piaget neste artigo foi colocar dois problemas, que, na sua opinião, deveriam ser estudados na aprendizagem, ou como ele mesmo coloca:

"..essas diversas preocupações anteriores nos levaram a colocar, para nosso terceiro ano de pesquisas, os dois seguintes problemas complementares: 1) A aprendizagem das estruturas lógicas é redutível à das leis empíricas (leis físicas ou processos práticos) ou comporta pelo contrário mecanismos que lhe são próprios? 2) A aprendizagem em geral (logo independente da distinção eventual suposta sob 1) engloba sempre, ou não, algum componente lógico ou pré-lógico, sob a forma, por exemplo, de uma organização de esquemas e de uma intervenção de mecanismos inferenciais ou pré-inferenciais fundamentados sobre os esquemas?" (Piaget, 1959)

Piaget (1964), em uma conferência sobre desenvolvimento e aprendizagem, afirma que o desenvolvimento do conhecimento é um processo espontâneo e se refere à totalidade das

estruturas deste conhecimento, enquanto a aprendizagem é provocada por situações externas, oposta ao espontâneo, e conseqüentemente limitada por fatores externos.

Para explicar o desenvolvimento das estruturas, Piaget considera quatro fatores principais. O primeiro deles é a maturação, considerada como uma extensão da embriogênese. O segundo fator é a experiência física que se explica pela interação do sujeito com o meio em que vive. O terceiro fator é o da transmissão social (o idioma, a educação, etc.) e o quarto fator é o da equilibração, isto é, da auto-regulação. O autor explica que esses fatores são fundamentais, mas que cada um sozinho não é capaz de explicar o desenvolvimento, exigindo a combinação deles.

Após essa explanação sobre o desenvolvimento, Piaget começa a falar de aprendizagem e critica a concepção clássica de que a aprendizagem está relacionada ao conceito de estímulo-resposta, propondo que o esquema estímulo-resposta (S-R) seja escrito de forma circular, ou seja, na forma de um esquema ou de uma estrutura que não seja simplesmente uma condição. Isto porque, na sua concepção, entre o estímulo e a resposta está o organismo e suas estruturas.

O autor comenta uma série de experiências feitas por colaboradores no Centro de Epistemologia Genética sobre a aprendizagem, entre eles, Smedslund e Wohlwill, e conclui que as aprendizagens obedecem a algumas leis como no desenvolvimento natural dessas estruturas, isto é, a aprendizagem só é possível quando existir uma assimilação ativa e dependente do processo de equilibração.

2.2. O conflito cognitivo

Nas pesquisas sobre aprendizagem na linha psicogenética, é bastante utilizado o conflito cognitivo. Smedslund (1961b) afirma que o conflito cognitivo pode ser um fator efetivo na aquisição da conservação, em virtude de que este induz a uma reorganização cognitiva que pode resultar nesta aquisição.

Afirma, ainda, que as questões propostas nos pré e pós-teste de seu experimento, constituíram-se na fonte comum dos conflitos pois, diante de perguntas como "Você acha que este pesa mais, menos ou o mesmo tanto deste?" os sujeitos demoravam em suas respostas e apresentavam ocasionais sinais de tensão, o que o levou à conclusão que estas reações são, de fato, um indício de conflito interior. Os dados recolhidos das intervenções sobre o grupo controle de seu experimento mostraram que os questionamentos do pré e pós-teste foram suficientes para requerer uma reorganização cognitiva em alguns sujeitos.

Essas reorganizações cognitivas de que fala Smedslund são nada mais, nada menos do que as regulações necessárias que o sujeito faz quando se sente perturbado ou em conflito. Quanto a isto, Inhelder et alii (1977, p.256) concorda com Smedslund ao afirmar que "a fonte dos progressos situa-se nos desequilíbrios que incitam o sujeito a ultrapassar seu estado atual para procurar soluções novas". Mas este fator motivador, segundo as autoras, não é suficiente para explicar a construção de novidades.

Galbo (1989) realizou uma revisão bibliográfica de 100 pesquisas que apresentam em seus procedimentos o conflito cognitivo. O objetivo foi verificar a conexão entre a interação social e realização acadêmica e a aprendizagem das crianças no contexto da escola formal. Deste trabalho extraíram-se duas conclusões principais. A primeira foi que a literatura fundamenta fortemente a idéia de que a relação social contribui de modo significativo para o desenvolvimento cognitivo. A segunda é que o conflito cognitivo, dentro do contexto da relação social, parece ter um impacto significativo sobre o desenvolvimento cognitivo.

Peterson & Peterson (1989) procurou verificar o raciocínio correto de equidade em crianças surdas e de audição normal antes e após o conflito cognitivo. Os resultados parecem confirmar as afirmações de Galbo, uma vez que, comparando 65 crianças entre surdas e normais, esse estudo provou que as crianças surdas eram bem mais atrasadas nas noções de conservação seja de número seja de líquido, do que as crianças normais, embora fossem igualmente maduras quanto à equidade. Um outro resultado foi que os surdos são menos aptos para discordar de uma sugestão dos adultos. Na verdade, sabe-se que as deficiências físicas do tipo auditiva e visual são fatores limitantes na interação social, precisamente por que o desenvolvimento cognitivo inicia-se a partir da diferenciação dos reflexos de sucção e prensão juntamente com os cinco sentidos. Ora, se um desses sentidos é prejudicado, concorre para uma dificuldade maior no desenvolvimento do sujeito.

Inhelder et alii (1977) apresenta outras considerações sobre a utilização do conflito cognitivo. Trabalhando com a aprendizagem de várias noções de conservação (massa e número, entre outros) utilizando o conflito, afirma que o papel fecundo deste, entre esquemas de níveis e de naturezas diferentes, é demonstrado indiretamente pelos resultados dos sujeitos que parecem não tê-los sentido ou tê-los escondido. Observou dois resultados: os que voam alto (plafonnent) em seus raciocínios e os que baseiam seus julgamentos explícitos sobre equivalências resultantes de correspondências iteradas e comportam-se como se as mudanças dimensionais das configurações fossem negligenciáveis. No entanto, uma vez resolvido o conflito, o sujeito parece ter condições de resolver problemas de transitividade. Este trabalho será discutido no momento

oportuno.

Apesar das pesquisas sobre aprendizagem, que se apóiam na teoria de Piaget, fazerem uso constante do conflito cognitivo como meio de provocar essa aprendizagem, não se consegue observar uma discussão ou elementos que o fundamentem teoricamente (Sisto, 1993). Em vista disso, este autor publicou um trabalho que objetivou, em parte, o preenchimento desta lacuna, do qual faremos um breve resumo.

Em primeiro lugar, apresenta alguns elementos teóricos da teoria piagetiana, que, a seu ver, são substanciais para a construção teórica do que vem a ser o conflito cognitivo, como, por exemplo, assimilação e acomodação e o processo de equilibração (tratados anteriormente). Afirma que o desenvolvimento cognitivo é função dos desequilíbrios e reequilibrações, os primeiros constituídos de perturbações e os segundos das regulações. Mas como já foi dito, nem sempre as perturbações acarretam regulações.

Também faz referência às afirmações e negações, as primeiras sendo derivadas da forte centração do sujeito nos aspectos positivos, como no caso das percepções, enquanto as segundas necessitam de muito tempo para serem construídas, como no caso das operações concretas que levam sete anos para serem elaboradas suas negações, que se constituem nas operações inversa e recíproca. A construção dessas negações é, por assim dizer, quase sempre dependente de situações de conflito interior. Portanto, "a utilização do conflito cognitivo tem tido como vetor, a colocação da criança frente aos aspectos negativos". (Sisto, 1993, p. 42). Isto porque,

"tem-se como objetivo intervir em um processo sem reversibilidade, de tal forma que possam emergir operações de inversão e/ou reciprocidade. A resistência do sujeito cognoscente está em construir as negações (operações inversas e recíprocas), como elemento essencial, que pode estar se dando ou por necessidade de feedbacks negativos ou por lacunas que necessitam ser preenchidas" (Sisto, p.43)

Visando tal objetivo, utiliza-se o conflito cognitivo como meio de intervir no processo de regulação, o que leva o sujeito a reagir de duas formas. Uma produz a equilibração majorante, que ultrapassa a ação inicial e chega a um equilíbrio mais amplo e mais estável. A outra provoca a estabilização da ação inicial, mas com enriquecimento de circuitos retroativos e proativos, significando a dotação das negações, o que caracteriza um processo construtivo.

Os feedbacks negativos não se propõem a preencher lacunas, mas acabam por propiciá-lo, em especial no que diz respeito aos conhecimentos físicos; e o conflito cognitivo, como propiciador desses feedbacks, acaba por preencher lacunas (idem, p.43).

Para que se provoque um conflito cognitivo é necessário que se coloque o ser cognoscente diante de contraposições entre os aspectos positivos e negativos, como, por exemplo uma situação que não se encaixa nas afirmações anteriores do sujeito ou um contra-exemplo visando a impossibilidade de generalizações da explicação pretendida. O objetivo de tal proposição é levar o sujeito a uma possível constatação de que sua afirmação é improcedente. É preciso, no entanto, que o argumentador mantenha-se totalmente neutro quanto ao comportamento da criança, sob o risco da indução. O significado da questão é competência da criança, cabendo ao investigador, descobrir esse significado (idem, p. 43).

Sisto (1993) discute ainda outros elementos teóricos e práticos que fundamentam o conflito cognitivo como as lacunas, os tipos de regulação (quase automática e ativas), os tipos de condutas, e as defasagens horizontal e vertical. Esses constructos associados aos outros já discutidos anteriormente formam um imbricado teórico muito extenso. Fica claro, porém, que o conflito cognitivo está diretamente ligado ao processo da equilibração, com a função principal de levar o sujeito ao desenvolvimento cognitivo por meio de comportamentos que refletem outros elementos teóricos como a tomada de consciência, generalizações, fazer e compreender.

2.3. A aprendizagem Operatória e a criatividade.

A partir da teoria do desenvolvimento proposta por Jean Piaget, surgiram as primeiras pesquisas sobre a aprendizagem operatória, notadamente verificada pelos trabalhos de Smedslund (1961-62), Gréco (1959) e Wohlwill (1959) seguido de uma série de pesquisas nos mais variados aspectos da aprendizagem que atinge todas as idades e condições intelectuais, como por exemplo, os deficientes visuais, auditivos e mentais educáveis, além de grupos étnicos culturalmente diferenciados, seja por questões de atraso tecnológico ou não. (Blum (1967), Champagne (1970) DeVries (1971), Kagan (1972), Hall (1973), Hargis (1976)).

Nosso interesse, no entanto, nos leva a reportar as pesquisas mais importantes e mais recentes no contexto da aprendizagem operatória ou lógica que dizem respeito ao nosso estudo, começando com os primeiros trabalhos.

Quanto à aprendizagem de estruturas lógicas concretas, um dos trabalhos considerado de grande importância é o de Morf (1959, p.16-83) em que verificou as relações existentes entre a lógica e os processos de aprendizagem. Trabalhando com crianças que apresentavam conhecimento pré-lógico, o autor desenvolveu três estudos relativos à inclusão de classes. O primeiro objetivou verificar a hipótese empirista de que a estrutura lógica pode ser formada por

constatações sucessivas e variadas. Apesar dos avanços constatados na comparação, na avaliação direta e simultânea das quantidades e na previsão, não se verificou nenhum ganho real nas deduções lógicas. Supôs o autor que isso não tenha ocorrido pelo fato de que talvez os sujeitos tenham baseado seus julgamentos nas quantidades mensuráveis não necessitando utilizar-se de dedução lógica.

No segundo experimento, que verificou a origem das estruturas lógicas na coordenação das ações pelo sujeito, foi propiciado às crianças a liberdade de ação na solução de problemas nas diferentes atividades de classificação, o que levou à observação dessas classificações espontâneas através da utilização de esquemas previamente elaborados como por exemplo as formas figurais de organização, os esquemas pré-numéricos e o estabelecimento das relações. Observou ainda que, não obstante as crianças pudessem aplicar esses conhecimentos prévios de forma isolada, não conseguiam relacioná-los. Um outro dado importante é que foi verificado os mesmos efeitos isolados da pesquisa anterior. O que de mais importante se constatou, no entanto, foi que dois sujeitos, após as manipulações livres, demonstraram ter atingido a inclusão operatória de classes, mas isso não permitiu a conclusão de que esse procedimento seja por si só responsável pela aquisição desse conceito, dado o número reduzido de sujeitos no experimento.

O autor desenvolveu um terceiro estudo para que pudesse esclarecer melhor as dificuldades de tais aquisições, e centrou seu interesse sobre as estruturas de "encaixe" e sobre as situações "multiplicativas". Variados procedimentos foram então introduzidos, de forma a favorecer os encaixes e as situações multiplicativas. Os resultados provaram que as situações de encaixe não lograram nenhum efeito sobre a construção da inclusão operatória, enquanto que as situações multiplicativas de intersecção e relações de dupla pertinência promoveram aprendizagem além dos mecanismos de leitura, o que levou à construção da relação $B \subset A$ em sete crianças e cinco dessas conseguiram generalizar para outras situações.

As conclusões foram estas: nas aprendizagens empíricas, os sujeitos chegaram a definir corretamente classes e subclasses, e utilizaram esquemas intuitivos e práticos para os encaixes e procedimentos estáveis com relação às comparações quantitativas, o que supõe a consolidação e aplicação de seus esquemas prévios, aprimorando-os, de forma a aumentar sua mobilidade e generalização. Nenhum destes procedimentos, no entanto, pode ser definido como equivalente ao esquema operatório de inclusão que supõe a dedução e a necessidade lógica, uma vez que, por fornecer uma resposta ao problema, desobriga o sujeito de utilizar-se de uma dedução lógica que vem a ser a característica principal da inclusão operatória de classes. Em contrapartida, os casos de inclusão de classe verificados não podem ser atribuíveis à aprendizagem empírica, em razão

de serem observados nas atividades espontâneas dos sujeitos, por meio de atividades de organização interna e não atribuíveis às constatações. Chegou-se à conclusão de que as estruturas operatórias são formadas pela diferenciação e integração dos esquemas prévios do sujeito quando de suas inferências, tornados então mais móveis, estáveis, coordenados e passíveis de generalização.

Wohlwill (1959, pp.16-83), verificou os efeitos de um exercício das operações de adição e subtração sobre a conservação de número que contou com a participação de 50 crianças distribuídas em três grupos, sendo dois experimentais e um grupo controle. Os grupos experimentais foram treinados a basear suas escolhas na quantidade representada pelo número cardinal de uma carta-modelo. Tais treinamentos eram desenvolvidos por estas cartas-modelo, utilizando-se apenas de números de fácil percepção (2,3,4) e terminava quando a criança fazia seis escolhas consecutivas certas. Em seguida, o experimento visava verificar se havia transferência dessas quantidades numéricas perceptíveis para as quantidades maiores (6,7,8), pois utilizava-se do mesmo procedimento, com a diferença de que as cartas-modelo eram substituídas por coleções de pequenos botões para facilitar a mudança na configuração espacial.. As principais conclusões apresentadas foram as seguintes: As noções de transferência de procedimentos de adição e subtração antecedem as noções de conservação, não se conseguindo verificar relações diretas entre as duas noções, a não ser pelo fato de que os ítems de aprendizagem pareceram ter contribuído para a aquisição da conservação apenas para as crianças que já estavam prestes a ultrapassar os seus limites espontaneamente. No entanto, as sessões de aprendizagem poderiam ter sido insuficientes, o que levou o autor a sugerir uma série mais prolongada que pudesse produzir outros efeitos.

Gréco (1959), investigando sobre aprendizagem numa situação de estrutura operatória concreta, desenvolveu um estudo bastante extenso sobre este tema, inicialmente levantando o problema da dicotomia entre a lógica da aprendizagem e a aprendizagem da lógica. Neste sentido, afirma que uma estrutura (em particular a estrutura lógica) por evidência, não é um fato de observação direta.

Por meio dessas considerações, esclarece que seu estudo não visa a aprendizagem de uma estrutura, mas busca compreender a aprendizagem num dado tipo de situação. Uma vez definido o campo de sua investigação, escolhe as estruturas concretas como elemento de sua pesquisa, deixando claro que sua investigação versará sobre uma categoria de situações-problema, nas quais, uma necessidade lógica se exprimiria por meio dos acontecimentos sucessivos, necessários de serem previstos uns após os outros.

O principal de sua investigação era verificar o comportamento dos sujeitos experimentais quanto ao problema da ordem linear por rotação de 180° , com vistas a compreender se a regra é descoberta num prazo mais ou menos breve e em saber o que vale esse conhecimento: se é uma regra empírica "local", se é suscetível de generalizações parciais e se apresenta as características de estabilidade, de generalidade e de necessidade de uma estrutura lógica.

Para o desenvolvimento da pesquisa, contou com 78 crianças, sendo 28 meninas e 50 meninos com variação de idade entre 4 anos e 6 meses e 5 anos e 10 meses. Desses 78 sujeitos, 9 foram eliminados por terem resolvido o pré-teste a contento. Os 69 restantes constituíram quatro grupos de estudo, sendo um como controle e outros três, experimentais.

As principais conclusões a que chegou Gréco foram: é possível, por um treinamento apropriado, propiciar a todos os sujeitos, com conhecimento num nível mais elementar, a aquisição de conhecimentos equivalentes aos do nível superior, e que estes conhecimentos se adquirem incontestavelmente em função da experiência, sem que se possa dizer que esses foram adquiridos pela leitura dos acontecimentos ou por uma acumulação de constatações. Ressalva, no entanto, que os conhecimentos adquiridos dessa forma nem sempre são tão sólidos, nem principalmente tão móveis quanto as noções operatórias propriamente ditas, adquiridas pela maioria das crianças um ou dois anos mais tarde.

Em função disso, o autor afirma que a aprendizagem pode dar origem à formação de saberes empíricos, admitidos mas não compreendidos, podendo ser facilmente esquecidos, mas pode também dar lugar a estruturas cujos resultados perduram e generalizam-se. Porém, essas estruturas não conseguem ser totalmente completas na maior parte das vezes, não sendo aplicadas a situações diferentes, nem se estendem ao grupo das transformações, o que levou ao autor propor a formação de uma estruturação parcial à qual chamou de quase-noção

O autor afirma, ainda, que os esquemas pré-operatórios não são hábitos rígidos de pensamento e que a criança, como o adulto, admite o que concebe bem, ou o que não concebe e recusa o que concebe mal e, antes de tomar simplesmente nota dos acontecimentos empíricos, tenta compreendê-los em função dos conhecimentos que já possui. Destas afirmações, conclui Gréco que, se existe uma aprendizagem da lógica, é porque existe uma lógica da aprendizagem.

Em resumo, Gréco afirma que "...Não passamos de um saber menor (ou de um não saber) a um saber mais rico e mais preciso, mas de um saber de fato a um saber de direito, *da verdade tirada da experiência à verdade compreendida* (grifo nosso). O processo da descoberta não é o de um pensamento que se forma; é o que em outra linguagem chamaríamos uma conversão, a conversão de uma constatação empírica num julgamento racional". (Gréco, 1959).

Smedslund (1961a, p.11-20), apresenta um trabalho onde introduz uma série de outros seis trabalhos, todos relativos à investigação sobre a aquisição de substância e peso na criança. Relata as divergências de interpretações entre correntes de pesquisadores sobre o desenvolvimento cognitivo, citando as principais correntes que são, a seu ver, o nativismo, as teorias da maturação, da aprendizagem e da equilibração.

O nativismo explica o desenvolvimento cognitivo, como um processo em que o conhecimento inferencial é imediatamente aplicado a cada situação nova da experiência. A teoria da aprendizagem defende a idéia de que o desenvolvimento é resultante de reforçamentos externos, e que o treinamento da linguagem tem papel importante nesse desenvolvimento.

Os adeptos da teoria da maturação, explicam o desenvolvimento cognitivo em função de estruturas lógicas dependentes da maturação do sistema nervoso, presentes no comportamento do sujeito, independentes da experiência. A teoria da equilibração explica o desenvolvimento cognitivo em função da atividade do sujeito e da sua experiência.

Após discutir essas idéias, cita alguns trabalhos como os de Gréco (1959), Goustarid (1959) e Matalon (1959) que demonstraram que a habilidade para o sujeito aproveitar-se da experiência depende do nível de desenvolvimento cognitivo; situações que permitam respostas de aprendizagem simples e imediata com controle empírico mostram-se improváveis para levar o sujeito a uma reorganização cognitiva; situações estressantes de controle empírico que não permitam respostas simples de aprendizagem podem ou não induzir a uma reorganização cognitiva, enquanto que exercícios de operações relevantes contribuem para esse tipo de reorganização.

Graças a esses resultados, o autor conclui que as teorias do nativismo e da maturação não têm sustentação científica, e que as teorias da aprendizagem e da equilibração podem explicar o desenvolvimento cognitivo, passando a ser objeto de seus estudos subseqüentes.

No segundo trabalho, o autor teve por objetivo estudar os efeitos do reforçamento externo de conservação de peso por meio da comparação entre dois grupos experimentais, sendo um com reforçamento externo por meio da deformação e outro com reforçamento externo por meio das operações de adição e subtração.

Para o desenvolvimento de sua investigação, contou com 48 crianças com idade entre 5 e 6 anos, distribuídas em três grupos com 16 crianças em cada um deles: um grupo-controle (C) ao qual foi aplicado somente um pré e um pós-teste; um grupo D ao qual foram aplicadas duas sessões com reforçamento externo de conservação de peso por meio da deformação, e um grupo AS no qual investigou o reforçamento externo por meio de operações de adição e subtração.

Comparando os resultados encontrados nos dois grupos experimentais, concluiu que não houve diferença significativa entre estes e levantou a hipótese de que o conflito cognitivo poderia ser o principal fator da aquisição de conservação. (Smedslund, 1961-b, p.71-84).

Smedslund (1961-c, p.85-7), com o objetivo de verificar qual das duas teorias (aprendizagem e equilíbrio) seria a mais completa na explicação do desenvolvimento cognitivo, propôs um experimento que pudesse comparar dois pressupostos teóricos que fundamentam essas teorias mas que se contradizem.

A teoria da aprendizagem defende que qualquer aprendizagem, independente de como tenha sido adquirida, pode ser extinta, significando que a mesma é dependente de reforçamento externo, enquanto que a teoria da equilíbrio defende que um conhecimento, uma vez adquirido, não pode praticamente ser extinto, pois reflete uma necessidade lógica.

Trabalhou com dois grupos de sujeitos com idade entre cinco e sete anos. O primeiro grupo, de 11 crianças, não apresentava nenhum indício de conservação de peso (verificado pelo pré-teste) e o segundo grupo, de treze crianças, já apresentava o conceito de conservação.

Efetuiu intervenções com o primeiro grupo por meio de reforçamento externo com o uso de uma balança. Após constatar a aquisição de conservação de peso pelos sujeitos desse grupo, colocou-os diante de situações que contradiziam suas constatações empíricas nas sessões de aprendizagem, o mesmo acontecendo com os sujeitos do segundo grupo.

Após alguns testes, pareceu que a teoria da aprendizagem se confirmava, mas houve a suposição de que tal aquisição poderia dar-se em razão de um pseudo-conceito de conservação. Esta hipótese foi confirmada no decorrer da investigação, pois, os sujeitos que não apresentavam conservação e foram "ensinados" pelo reforçamento externo, não apresentaram resistência à extinção do conceito, enquanto que dentre os do segundo grupo, que já apresentavam tal conceito, metade resistiu à extinção, confirmando a superioridade da teoria da equilíbrio sobre a da aprendizagem. O autor, entretanto, deixou claro que tal resultado não foi conclusivo, mas serviu apenas para revelar algumas propriedades funcionais das noções adquiridas, por meio de procedimentos artificiais e normais.

Smedslund (1961-d, p.153-5) propôs a extinção total da sugestão visual do peso, para forçar o sujeito a procurar uma sugestão mais confiável no nível da representação simbólica de eventos passados e, conseqüentemente, promover a aquisição do conceito de conservação. Para testar sua hipótese, utilizou técnicas dos experimentos anteriores e outras que julgou necessárias, todavia não logrou êxito e reforçou os resultados encontrados por Wohlwill Lowe (apud SMEDSLUND, 1961) sobre a extinção da sugestão perceptual do número que, por meio de um

método semelhante ao seu, permitiu concluir que os conceitos de conservação não podem ser adquiridos por extinção direta de sugestões perceptuais específicas, o que reforça ainda mais a teoria da equilibração.

Smedslund (1961e, p.156-160), também tratou do problema das noções de adição e subtração, como possível noção necessária à conservação. A hipótese levantada foi que um sujeito, ao ser confrontado repetidas vezes com situações em que os esquemas de adição e subtração e deformação entram em contacto interno, e, se um é mais forte que o outro, este o inibe. Na maioria das vezes, porém, ambos são ativados com a mesma intensidade e promovem, então, um conflito cognitivo.

O autor trabalhou com 30 crianças com idade entre 5 anos e 6 meses e seis anos e seis meses, por meio de situações com conflito sem reforçamento externo.

Esta investigação resultou na conclusão de que a confiança na conservação de substância não parece ser adquirida por observações de uma lei empírica ou por reforçamento do experimentador, mas como uma solução de um conflito entre os esquemas incompatíveis da adição/subtração e deformação ou algum outro tipo de conflito.

Estimulado pelos resultados anteriores, Smedslund propôs outra experiência em que as intervenções se davam por conflitos entre os esquemas prévios de adição/subtração do sujeito, uma vez que estas operações são imprescindíveis para a aquisição da conservação de substância. Além disso, foram utilizados nas intervenções, materiais contínuos e descontínuos com o objetivo de verificar os efeitos na aquisição de conservação.

Foram testados 154 crianças com idades entre 4 anos e 9 meses a 7 anos e 3 meses, sendo consideradas como adequadas ao experimento apenas 45 dessas crianças. Com esse número de sujeitos foram montados quatro grupos, sendo dois experimentais e dois grupos controle. A necessidade de dois grupos controle deu-se pelo fato de que o autor formou um grupo experimental para trabalhar com material contínuo e outro para trabalhar com material descontínuo.

Os resultados deste novo trabalho levou à conclusão que transições de não conservação para conservação podem ser induzidas em situações sem qualquer reforçamento externo e que o uso nas intervenções de determinados tipos de material descontínuo leva a uma maior frequência dessas transições do que o uso do material contínuo. (Smedslund, 1961 f, p.203-210).

No último trabalho desta série, Smedslund propôs dois experimentos: o primeiro para estudar a relação entre conservação e uma série de itens de adição-subtração com o objetivo de definir os limites de associação entre conservação e o sistema AS (adição-subtração) e o segundo

com o objetivo de promover a delimitação do fator associado com a conservação.

Para o experimento, o autor contou com a participação de 72 crianças de uma creche com idade entre 4 e 7,1 anos e 23 crianças da primeira série do primeiro grau com idade entre 6,0 e 7,10 anos. Primeiramente foi apresentado a essas crianças, o material que seria usado no experimento e que elas iriam manipular. Em seguida, foram aplicadas provas de conservação e adição/subtração nessa ordem.

Os resultados confirmaram os dois estudos anteriores, mostrando que os itens de adição-subtração contêm uma mistura de pelo menos três tipos de operação: compensação simétrica, reversibilidade e contagem e manipulação entre duas diferenças. O experimento dois apresentou dados que parecem desprover a hipótese dos efeitos cumulativos dos itens da primeira parte para os da segunda. Concluiu-se também, que as combinações subtração-adição, adição-subtração e conservação parecem formar uma seqüência genética nesta ordem, reforçando a hipótese de que o conceito de conservação é consequência de uma reversibilidade completa das operações de adição e subtração. (Smedslund, 1962, p.69-77).

Inhelder et alii (1977) desenvolveram uma série de pesquisas sobre aprendizagem com o objetivo principal de melhor conhecer os mecanismos de transição entre os níveis de aquisição de algumas noções-chave do desenvolvimento cognitivo.

As autoras começam por falar dos problemas e da contribuição da Psicologia Genética, citando Piaget e sua contribuição à aprendizagem como, por exemplo, o fato de ele ter introduzido a distinção entre aprendizagem *stricto sensu* e *lato sensu*, estando a primeira subordinada à segunda, a qual por sua vez compreende as leis do próprio desenvolvimento.

Esse desenvolvimento foi estudado por Piaget, de forma a estabelecer um isomorfismo entre as funções cognitivas e as funções orgânicas e, falando sobre esse isomorfismo, as autoras reportam que "os estudos sobre a embriogênese puseram em evidência que, para que o organismo seja capaz de fornecer uma resposta, ele deve ter alcançado um nível de "competência" que é traduzida por uma sensibilidade específica às incitações do meio que, até então, haviam permanecido ineficazes". (Inhelder et alii, 1977, p. 16). Essas etapas da embriogênese seriam assim caracterizadas por modificações de competência análogas às da psicogênese, e haveria uma continuidade entre a embriogênese e a psicogênese, ou como afirma Piaget, "a psicogênese permanece incompreensível enquanto não se volta às suas raízes orgânicas (Piaget apud Inhelder et alii, 1977, p.16).

Mas o desenvolvimento, segundo Piaget, resulta da interação contínua entre o organismo e o meio e da construção gradativa dos esquemas graças a esta interação, sem que jamais as

estruturas sejam concebidas como predeterminadas (salvo os mecanismos reflexos). Da mesma forma, o conhecimento deve ser considerado como uma relação de interdependência entre o sujeito conhecedor e o objeto a ser conhecido, e não como a justaposição de duas entidades indissociáveis. Tal afirmação é sustentada por Piaget, quando diz que o objeto existe, mas não pode ser conhecido senão por aproximações sucessivas pelas atividades do sujeito. (Piaget apud Inhelder et alii, 1977, p.17).

As autoras colocam a necessidade de pesquisar sobre a aprendizagem, seus métodos de pesquisa e especialmente deixam claro que suas pesquisas visam a construção de uma teoria da aprendizagem construtivista como elas mesmas afirmam: "O interesse por uma teoria de aprendizagem de uma tal concepção construtivista reside, parece-nos, na idéia de uma continuidade completa entre os conjuntos de mecanismos de regulação psicológica temporal e os sistemas de operações lógicas atemporais que tenham um caráter de necessidade." (Inhelder et alii, 1977, p.20).

Fazem um levantamento dos principais conceitos piagetianos que envolvem seu campo de atuação e referenciam os autores clássicos neste tipo de investigação. Em seguida, apresentam os problemas em aberto e os métodos de pesquisa necessários a uma investigação na área de Psicologia Genética. Finalmente levantam a hipótese de que, sob certas condições, uma aceleração do desenvolvimento cognitivo seria possível.

Após definir os critérios de investigação e análise dos resultados, as autoras iniciam o relatório de suas pesquisas em forma de capítulos. No capítulo I tratam da aprendizagem das noções de conservação de quantidades contínuas; no capítulo II fazem um estudo da correspondência termo a termo à noção de conservação da quantidade de matéria; no capítulo III tratam das equivalências numéricas à noção de conservação de quantidade de matéria; no capítulo IV estudam a aprendizagem verbal sobre a conservação das quantidades contínuas; no capítulo V fazem uma investigação intercultural sobre algumas das noções de conservação; no capítulo VI, fazem uma investigação da conservação dos conjuntos discretos de elementos à conservação do comprimento; no capítulo VII, estudam a aprendizagem da quantificação da inclusão e sua influência eventual sobre as noções de conservação e no capítulo VIII, invertem a situação, estudando a aprendizagem de algumas noções de conservação e sua influência eventual sobre a quantificação da inclusão.

As principais conclusões a que as autoras chegaram foram estas: os métodos desenvolvidos por elas conseguiram produzir os efeitos desejados na mobilização do sistema psicogenético e, sobretudo esses métodos desempenharam um papel amplificador das atividades do sujeito,

suscitando elaborações de nível superior. Alimentando os esquemas dos sujeitos, conseguiu-se apressar seu desenvolvimento cognitivo.

As autoras parecem ter encontrado os mesmos resultados de Gréco, citados anteriormente, no que diz respeito à estabilidade operatória. Afirmam elas que promoveram a estabilidade operatória em alguns sujeitos, mas que outros, notadamente os que alcançaram níveis intermediários, apresentaram condutas que as levou a concluir que foram produzidos dois fenômenos interessantes aos quais chamaram de regressões e evoluções fora de tempo. Supõem que as regressões são coordenações realizadas momentaneamente pelo sujeito e não têm senão um caráter local, sem capacidade de generalização e, provavelmente, sem caráter de necessidade, pois essas regressões acontecem, em sua maioria, a partir de um nível intermediário.

Quanto à evolução fora de tempo, definem as autoras como um fenômeno que se manifesta entre o final dos processos de aprendizagem e o pós-teste 1, mas, sobretudo, entre os pós-testes 1 e 2, com os sujeitos passando de um resultado flutuante para uma solução completamente operatória, ou obtendo um franco progresso de um ou dois sub-níveis ou categoria de respostas hierarquizadas.

Toda essa investigação permitiu às autoras afirmarem que as aprendizagens se inserem nos mecanismos gerais do desenvolvimento e, quaisquer que sejam as variedades dos processos, seguem sempre as mesmas etapas, sem saltar nenhuma. Constatou-se também que, na maioria dos casos, os resultados das aprendizagens estão diretamente ligados ao nível de partida de cada um dos sujeitos, de modo que a ordem hierárquica é conservada (Inhelder et alii, 1977, p.237-38).

Afirmam as autoras que a estabilidade das aquisições completas, em oposição à fragilidade das soluções não inteiramente terminadas, parece demonstrar que a "competência" não se relaciona com respostas isoladas, mas sim com um sistema de novas possibilidades. Terminam por afirmar que "aprender é proceder a uma síntese indefinidamente renovada entre a continuidade e a novidade" (Inhelder et alii, 1977, p.263).

Murray (1982), trabalhando com as formas explicativas dadas por crianças sobre conservação, de forma a verificar as diferenças entre verdade e reversibilidade empírica, sugere que as justificativas clássicas de conservação (reversibilidade, comparação, identidade) são formal e empiricamente inadequadas para as deduções de conservação, particularmente numa perspectiva pedagógica. Tal conclusão parece estar de acordo com outros estudiosos que procuram relacionar a teoria de Piaget com propostas pedagógicas ou simplesmente confirmar ou não suas afirmações.

É o caso de Chapman & Lindenberger (1988) que levantaram a hipótese de que, para reduzir exigências de desempenho nas tarefas do período operacional concreto, as crianças

deveriam resolver essas tarefas com funções pré-operacionais. Para provar tal hipótese, foram testadas 120 crianças de 6 a 9 anos de idade utilizando-se duas versões de tarefas de transitividade de peso e comprimento, sendo uma versão padrão nos moldes da teoria piagetiana e outra alternativa. Esta última permitiu às crianças observar que o comprimento ou peso são funções da posição espacial. A solução funcional das tarefas de comprimento e peso foi mais fácil e progressiva do que as soluções operacionais para as crianças em idade precoce. Nesse estudo os autores reportam que as crianças que apresentaram raciocínio operatório concreto preferiram solucionar as tarefas de conservação de peso e comprimento por meio de raciocínio funcional e explicam que as crianças, quando diante de métodos opcionais de resolução de uma tarefa, tendem a escolher aquele que é cognitivamente menos difícil.

Com relação à afirmação de Chapman e Lindemberger sobre a preferência das crianças por raciocínios operatórios mais simples, Inhelder et alii (1977, p.65-66), também trabalharam o assunto. Afirmam essas autoras que os sujeitos podem bem observar os dados imprevistos numa dada interação com os objetos e não utilizarem esses objetos. Isso se deve a um defeito de assimilação, isto é, um defeito de integração a mecanismos inferenciais.

Um outro trabalho que está de acordo com Murray (1982) é o de Moore et alii (1984), os quais testaram a hipótese de que o desenvolvimento do conhecimento qualitativo segue um curso de preformação num estágio anterior de conservação baseado na significância funcional. Para o desenvolvimento deste trabalho, foram testados três grupos de crianças com idade de 3 a 6 anos. Os resultados mostraram que a hipótese não foi confirmada e revelaram que a performance das crianças pode ser atribuída tanto ao uso de aquisições não quantitativas como ao uso de estratégias específicas dos sujeitos.

Outros estudos foram feitos na tentativa de se compreender melhor a questão da aprendizagem da estrutura de conservação (massa, peso, comprimento, área e volume) ou suas relações com outros conteúdos, mas que não exploramos por não ser do nosso interesse neste estudo que ora realizamos. Entre eles estão Blum (1967), Champagne (1970), Graves (1971), Phillips (1972), White (1972), Field (1979), Verizzo (1970),

Apesar da grande contribuição dos trabalhos apresentados acima, o problema da aquisição de conservação não foi totalmente solucionado, pelo menos com relação a uma compreensão capaz de fornecer subsídios que favorecessem tais aquisições dentro de um ambiente escolar. Hoje, contamos com informações de pesquisas mais recentes que, a nosso ver, podem contribuir para uma investigação com outras diretrizes, como é o caso da formação dos possíveis. Com relação aos possíveis, já existe a preocupação de utilizá-los como aplicáveis no campo

educacional.

No trabalho intitulado *Criatividade l3gica e opera33es concretas*, (Sisto, Yaegashi, 1994, p.25-40) averiguaram se os esquemas de procedimentos (relativos 3 a criatividade l3gica) precedem os esquemas operat3rios e analisaram a unidimensionalidade desses esquemas em algumas provas sobre os poss3veis. O trabalho sugere maiores investiga33es, uma vez que suas conclus3es n3o chegaram a confirmar ou negar as afirma33es de Piaget. Uma das conclus3es obtidas 3 que "as provas de conserva33o de massa e posi33o dos dados sugerem pouca ou nenhuma rela33o de anteced3ncia", enquanto a prova dos recortes precede as provas operat3rias concretas. Se isto ocorre entre a prova dos recortes e a conserva33o de massa e n3o se verifica entre a prova dos dados e esta, haver3 a necessidade de se investigar o porqu3.

Neste campo de investiga33o, Yaegashi (1994, p.83-107) d3 uma pista. Com o objetivo de investigar se numa situa33o de aprendizagem pelo m3todo cl3nico piagetiano, ocorre a evolu33o e a aprendizagem de poss3veis, e se essa aprendizagem exerce alguma influ3ncia na aquisi33o do conceito de inclus3o de classe, desenvolveu uma investiga33o que constou de duas fases: a primeira, de natureza te3rica, versa sobre a teoria piagetiana como fundamenta33o de sua investiga33o e a segunda, sobre a verifica33o emp3rica de sua proposta.

Para o desenvolvimento da segunda fase, a autora contou com a participa33o de 55 crian3as inicialmente pr3-testadas em duas provas piagetianas, sendo uma relativa 3 a aquisi33o da inclus3o de classe e a outra relativa 3 a criatividade, intitulada recorte dos quadrados.

Os sujeitos que se apresentaram n3o-operat3rios na inclus3o de classes e no n3vel inicial da forma33o dos poss3veis, apresentando somente poss3veis anal3gicos, foram distribu3dos em dois grupos: o primeiro, com 10 sujeitos, constituiu o grupo-controle e o segundo, tamb3m com 10 sujeitos, constituiu o grupo experimental. O crit3rio de constitui33o dos grupos foi a distribu33o aleat3ria das crian3as semelhantes em desempenho cognitivo e idade.

A interven33o do grupo experimental visou a aquisi33o de co-poss3veis nos recortes dos quadrados por meio de conflito cognitivo. O grupo controle foi submetido a pr3-teste e p3s-testes imediato e retardado. Os resultados encontrados sugerem que os objetivos foram atingidos. A interven33o produziu a aprendizagem de co-poss3veis e essa aprendizagem influenciou na aquisi33o da inclus3o de classes, ainda que n3o muito forte.

O interessante dessa investiga33o foi que as provas escolhidas por Yaegashi apresentavam a necessidade de no33es comuns 3s duas, como, por exemplo, a no33o de rela33o entre parte e todo. No entanto, no experimento de Sisto & Yaegashi (1994), as rela33es entre a prova dos dados e a conserva33o de massa demonstram que n3o existe uma necessidade comum a essas provas.

provas. A própria conclusão a que chegaram os autores dessa pesquisa citada é a de que a conservação de massa parece preceder a prova dos dados e outras. Mas essa relação de precedência entre as duas provas não é significativa (Sisto & Yaegashi, 1994, p.34). Afirmam ainda que "os dados sugerem que ter co-possíveis ou co-possíveis quaisquer não implica em conservação, mas conservar implica em co-possíveis ou co-possíveis quaisquer".(idem, p.39).

Em outras palavras, se a afirmação de Piaget de que a formação de co-possíveis indica o nascimento das operações e estas, passam a coordenar a formação dos possíveis (Piaget et alii,1985), isso não significa que a presença de co-possíveis, ou co-possíveis quaisquer, seja condição necessária para a existência das operações que levam às conservações. Além disso, "esses resultados parecem indicar que as relações podem ser mais complexas do que a leitura das conclusões de Piaget podem sugerir. Por um lado, parece existir possíveis que se formam depois que certas conservações já se estabeleceram. Mas a recíproca também parece ser verdadeira". (idem,p.39).

Estas afirmações nos levam a supor que entre a formação de possíveis e o surgimento de conservação operatória devem existir elementos capazes de sintetizar estas estruturas, e tudo indica que sejam as noções comuns ao tipo de prova de possível e à prova de conservação. Se recorrermos a outros experimentos, encontraremos novos indícios da necessidade de noções comuns entre uma prova de possível e uma prova operatória.

Martinelli (1994, pp.41-57) verificou a aprendizagem de possíveis em equidistância e sua estabilidade pela da utilização da técnica do conflito cognitivo e uma possível relação entre este tipo de aprendizado e um outro tipo de possível (transferência). No entanto, as provas escolhidas pela autora não apresentam, a nosso ver, noções comuns entre elas. A prova do recorte dos quadrados pressupõe a noção parte-todo e a prova da equidistância não parece exigir esta noção. Como consequência, a autora conseguiu atingir o seu primeiro objetivo, logrando fracasso em relação ao segundo, quando afirma que " os resultados apontam para a eficácia da técnica utilizada na mobilização de novos possíveis na criança...Não se conseguiu estabelecer relações entre os possíveis nos recortes e a aprendizagem estruturada na equidistância."

A aprendizagem desenvolvida segundo a técnica do conflito cognitivo sugerida por Smedslund (1961) em seu segundo trabalho (já aqui comentado), foi confirmada pela autora. No entanto a transferência de possíveis não se verificou por que, a nosso ver, não existem elementos comuns entre estas provas.

Um outro trabalho, semelhante ao de Martinelli no que diz respeito à aprendizagem e manutenção de co-possíveis, obteve conclusões similares (Liesemberg 1994, p.59-81). Neste

trabalho, a autora contou com 24 crianças na faixa de 6 a 8 anos, distribuídas em dois grupos, sendo 13 no grupo experimental e 11 no grupo controle.

Foram aplicadas as provas de conservação de líquido e "formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida" com pré-teste, pós-testes imediato e retardado. As intervenções fizeram uso de conflito cognitivo no grupo experimental.

Os resultados mostram que o objetivo da aprendizagem de possíveis foi atingido, mas as relações entre a aprendizagem de possíveis e conservação operatória deixaram dúvidas. A autora sugere que, para se verificar uma relação entre a aprendizagem de co-possíveis e desenvolvimento de conservação pela criança, devem-se introduzir possíveis de outra natureza, pois em suas investigações, não foi possível observar se há relação desta natureza, entre a prova das formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida e a conservação de líquido.

Por outro lado, Piaget define assimilação recíproca como sendo a aplicação simultânea de dois esquemas ou dois subsistemas aos mesmos objetos ou quando estes se coordenarem sem mais necessidade de conteúdo atual (Piaget, 1976, p.13). Esta afirmação vem ao encontro de nossas suposições acerca das relações entre possíveis e conservações no que diz respeito à necessidade de elementos comuns entre eles, particularmente se levarmos em conta que "quanto mais se amplia a norma de acomodação de um esquema elementar (...), mais há chances de entrar em relação com a assimilação recíproca de outras e de constituir, assim, novos subsistemas dentro da totalidade" (idem, p.37).

Piaget afirma ainda que "...toda regulação supõe o estabelecimento de correspondência" (idem, p.172). Ora, como poderemos esperar uma relação entre provas de possíveis e provas operatórias sem que estas tenham noções correspondentes de forma ou de conteúdo? Pode ser que isto seja possível, mas Piaget não parece indicar tal caminho, uma vez que

"...para compreender um fenômeno ou um acontecimento, é preciso reconstruir as transformações de que elas são resultantes, e ainda que, para reconstruí-las, faz-se mister primeiramente elaborar uma estrutura de transformação, o que supõe uma parte de invenção ou de reinvenção" (Piaget, 1970, p.29).

Louro, (1993), trabalhando com crianças com idade entre quatro anos e cinco meses a sete anos, para verificar a possibilidade de aquisição operatória por sujeitos pré-operatórios e com possíveis analógicos, mediante de intervenção com o conflito cognitivo, utilizou-se da prova de conservação de massa e a prova dos dados sobre os suportes de papelão. Observou que, embora o processo não tenha surtido efeito na totalidade dos sujeitos, o grupo experimental mostrou-se

superior qualitativa e quantitativamente ao grupo-controle, além do que os sujeitos experimentais mantiveram a conservação, quando da aplicação dos pós-testes imediato e retardado.

Numa das suas observações, a autora declara que, com relação à manifestação de co-possíveis (um dos outros objetivos a que se propôs), todos os sujeitos que, após a intervenção, apresentaram co-possíveis, os mantiveram nos pós-testes e que mais outros dois passaram a apresentá-los no pós-teste retardado. Mais ainda, que todos os sujeitos que apresentaram e mantiveram co-possíveis também adquiriram a conservação operatória de massa, embora o inverso não tenha ocorrido.

Embora esses resultados confirmem a hipótese de Piaget de que os co-possíveis precedem as estruturas operatórias (Louro, 1993, p. 76), fica ainda a questão da transferência de possíveis entre duas provas ou entre uma prova de possíveis e uma estrutura de conservação, o que nos leva mais uma vez a supor que só se dará essa transferência, se ambos tiverem elementos comuns em suas formações.

Diante dessas análises, foi proposto este trabalho, baseado na teoria de Piaget, por meio de intervenções, visando uma contribuição para o avanço do estudo da aprendizagem do ponto de vista psicogenético.

Tal investigação procura estudar os efeitos de dois procedimentos diferentes: por um lado, proporcionar a formação dos possíveis como técnica de intervenção associada ao conflito cognitivo, visando a aquisição da conservação de massa; e, por outro lado, provocar a aquisição da conservação de massa apenas por conflito cognitivo.

3. DELINEAMENTO DO ESTUDO

O nosso trabalho apresenta-se aqui definido em função de uma problematização levantada a partir de trabalhos já desenvolvidos sobre a criatividade e suas relações com a aprendizagem das estruturas operatórias concretas, como também sobre a aprendizagem apenas do ponto de vista da operatoriedade.

3.1. Posição do problema

Piaget et alii (1985) informam que a formação dos possíveis precede as operações concretas, mas não dão informações suficientes que justifiquem tal afirmação.

Pesquisas recentes, como as de Sisto & Yaegashi (1994) e Yaegashi (1994), investigaram essa questão, encontrando resultados que comprovaram em parte esta afirmação. Afirmam os autores que ter operatoriedade implica ter co-possíveis ou co-possíveis quaisquer, mas que a recíproca não parece ser verdadeira, uma vez que encontraram situações que mostram a existência de co-possíveis ou co-possíveis quaisquer, sem que o sujeito apresentasse operatoriedade. Outros resultados indicaram que, em certos casos, a operatoriedade parece suceder a formação de co-possíveis.

Analisando outras pesquisas, como as de Louro (1993), Martinelli (1994) e Liesemberg (1994), constatamos um fato importante. Nestas pesquisas, procurou-se verificar se há influência da aprendizagem de possíveis em uma dada estrutura, como, por exemplo, a de conservação ou a de inclusão de classes, ou ainda, se a aprendizagem de possíveis, numa dada prova, possui a capacidade de transferência para uma outra.

Pelos resultados encontrados, percebemos que, quando há um aspecto comum de conteúdo entre duas provas de criatividade ou entre uma prova desse tipo e uma noção operatória, tais resultados se confirmam, mas quando tal não ocorre, são negativos.

Com base nesta análise, levantamos alguns questionamentos. É possível trabalhar a formação de possíveis durante uma situação de aprendizagem operatória? Uma situação de aprendizagem que utilizasse o conflito cognitivo associado à formação de possíveis como técnica de intervenção apresentaria melhores resultados do que só usando a técnica do conflito cognitivo? Que diferenças poderiam existir entre as duas?

Valendo-nos destes questionamentos, propusemos investigar as possíveis diferenças entre dois procedimentos de intervenção tendo em vista a aquisição da conservação de massa.

3.2. Hipótese e objetivo do estudo

A hipótese levantada foi esta, segundo a qual uma intervenção por conflito cognitivo associada à formação dos possíveis, aplicada à noção de conservação de massa, apresentaria melhores resultados do que a intervenção somente com conflito cognitivo nesse mesmo conteúdo. Tal hipótese baseia-se na afirmação de que a formação dos possíveis precede as operações concretas (Piaget et alii, (1985).

Nosso trabalho teve por objetivo analisar o efeito de dois processos de intervenção com o fim de produzir a aquisição da noção de conservação de massa. Uma das técnicas utilizou apenas o conflito cognitivo e a outra foi desenvolvida de forma tal que mesclasse conflito cognitivo e atualização de possíveis.

3.3. Sujeitos Experimentais

Foi aplicado um pré-teste sobre conservação de massa, visando selecionar os sujeitos que não apresentassem condutas operatórias, ficando somente aqueles que, segundo os critérios de Piaget, foram considerados não conservadores ou sem qualquer indício de operatoriedade. Foram analisados sujeitos com 6-7 anos para realizar essa seleção e chegou-se a um grupo de 20 crianças que não apresentavam qualquer indício de operatoriedade.

Após este procedimento, foram utilizadas tabelas de números aleatórios e equiprováveis de Fischer, com o objetivo de selecionar os sujeitos que comporiam cada grupo experimental, ficando cada um com 10 crianças.

O experimento foi desenvolvido numa escola pública, onde a maioria dos alunos, eram de classe econômica baixa, embora esta variável não tenha sido considerada como fator influente na aquisição de conservação de massa. A escolha por tal classe foi devida ao fato de muitos estudos revelarem que essas crianças apresentam maiores dificuldades de construções operatórias. Entre outros fatores, elas não têm oportunidade de acesso a um meio mais rico em situações que venham favorecer seu crescimento intelectual.

3.4. Material

Como material para as intervenções, utilizamos somente massa de modelar em diversas cores. Para o andamento da investigação, necessitamos de uma mesa, duas cadeiras, papel, caneta,

lápiz e um espaço físico.

3.5. Aplicação da prova de conservação de massa e critérios de classificação

Estabelecemos contacto com a criança, procurando deixá-la o mais à vontade possível. Enquanto isso, apresentávamos o material que seria utilizado (massa de modelar) procurando verificar se o material era familiar à criança (você conhece? Costuma brincar com isso?). Em seguida, apresentávamos duas bolinhas de massa e perguntávamos: _ Estas duas bolinhas tem o mesmo tanto de massa? Você tem certeza? Por quê? (ou, como você sabe disso?).

Uma vez admitida a igualdade de massa entre as duas bolinhas, pela criança, iniciávamos a prova de conservação, fazendo as seguintes perguntas:

1. Se cada um de nós ficar com uma dessas bolinhas, ficaremos com o mesmo tanto de massa?

Se a criança respondia que um dos dois ficava com mais que o outro, perguntávamos: _ Então elas são diferentes? Não têm o mesmo tanto de massa?. Isto se verificava até que tivéssemos certeza de que a criança havia admitido a igualdade de massa entre as bolinhas.

Uma vez confirmado a igualdade de massa entre as bolinhas, deixávamos uma delas como quantidade padrão e prosseguíamos com as transformações que se faziam necessárias à prova.

2. Achatávamos uma das bolinhas e perguntávamos: E agora, você acha que esta (bola padrão) tem mais, menos ou tem o mesmo tanto de massa dessa outra (bola transformada)?

Qualquer que fosse a resposta da criança, perguntávamos o porquê dessa resposta, exigindo da mesma uma justificativa (Por quê? Como você sabe disso? Por que está diferente?).

3. Transformávamos a bolinha achatada em forme de salsicha, procurando fazer todas as perguntas do item anterior, a fim de que o sujeito não só respondesse como também apresentasse justificativas a todas as suas respostas
4. Modificávamos a posição espacial da "salsicha", de forma a que ela se parecesse com uma haste vertical e em seguida procedíamos da mesma forma que nos itens dois e três.
5. Dividíamos a haste do item anterior em cinco partes, enrolando-as para que formassem bolinhas e, em seguida, refazíamos as perguntas habituais dos itens

anteriores (tem o mesmo tanto, mais ou menos ? Como você sabe? Por quê?)

As crianças foram classificadas segundo os critérios clássicos de Piaget, considerando-se que existem três níveis de conservação quais sejam: não conservador, intermediário e conservador.

Ausente (A): Quando a criança afirmava que a mudança de forma da massa era responsável pela quantidade desta.

Intermediário (I): Quando a criança admitia a igualdade da quantidade de massa nos dois objetos de forma parcial, isto é, em determinadas situações admitia a igualdade, em outras, não, argumentando operatoricamente em algumas transformações e em outras, apresentando argumentos não operatórios ou contraditórios.

Conservador (C): Quando a criança admitia a igualdade de quantidades de massa entre os dois objetos, apresentando pelo menos um dos argumentos lógicos que justificassem tal conservação (identidade, inversão ou compensação).

Tais argumentos se caracterizam por respostas adequadas, na explicação do porquê não se altera a quantidade de massa não se altera. No caso da identidade lógica, a criança admite que a quantidade não se altera, porque não se colocou nem se tirou massa do objeto. Na argumentação lógica por compensação, a criança afirma que a largura do objeto, é compensada pela altura (bola amassada) ou vice-versa, ou ainda que, a espessura é compensada pelo comprimento (salsicha ou haste). Finalmente, a inversão lógica, se caracteriza pela justificativa da criança, segundo a qual a quantidade é a mesma, porque, se refizemos a bolinha que foi deformada, ficará a mesma coisa, uma vez que era tudo igual antes.

3.6. Procedimentos Gerais.

Foram formados dois grupos de estudo, os quais chamamos de Grupo de Intervenções com Conflito (G.I.C.) e Grupo de Intervenções com Conflito e Possíveis (G.I.C.P.).

Realizaram-se dez sessões individuais com variadas intervenções, envolvendo as noções de adição, subtração, comparação, diferenciação de quantidades e transformação de formas dos objetos.

O grupo G.I.C. foi submetido às intervenções associadas a situações e perguntas que levassem o sujeito a entrar em conflito cognitivo, permitindo-lhe recorrer a seus esquemas de procedimentos na busca de soluções daquela situação conflitante. Neste grupo, as crianças

puderam manipular os objetos (massa de modelar), durante as intervenções realizadas. Cada intervenção teve a duração de 20 a 30 minutos.

No grupo G.I.C.P., foi aplicado o conflito cognitivo nos mesmos moldes do grupo G.I.C., diferenciando-se, entretanto, por se introduzirem questões que envolvessem a formação dos possíveis, em que as crianças, antes de manipularem os objetos, eram questionadas quanto às possibilidades de solucionar os problemas apresentados.

Após a décima sessão, o processo de intervenção foi encerrado, mesmo que a criança não tivesse demonstrado atingir a conservação de massa. Considerou-se o nível da criança, com relação à conservação de massa, pela prova de conservação aplicada na última sessão. No caso em que a criança adquiriu a conservação de massa antes da décima sessão, foi aplicada a intervenção por mais uma sessão para constatar a permanência das condutas.

A seqüência dos conteúdos a serem tratados nas dez sessões foi estabelecida por sorteio para evitar que o experimentador pudesse influenciar no encadeamento dos questionamentos. A mesma seqüência sorteada foi aplicada nos dois grupos experimentais (G.I.C. e G.I.C.P.), uma vez que as intervenções eram constituídas de questões envolvendo o mesmo tipo de noção.

Tivemos a preocupação de delimitar o tempo de intervenção de forma a igualar as sessões dos dois grupos quanto a esta questão. Além disso, procuramos apresentar em cada sessão dos dois grupos o mesmo número de questões envolvendo situações semelhantes.

3.6.1. Pré-teste

A prova de conservação de massa foi aplicada no pré-teste, com o objetivo de selecionar para o experimento somente os sujeitos que fossem não-conservadores. No pré-teste, as situações e perguntas apresentadas a todos os sujeitos permitiram ao experimentador verificar por meio das respostas, se a criança já possuía ou não indícios de conservação.

3.6.2. Pós-teste imediato

Para todos os sujeitos, independente dos grupos de estudo, considerou-se a última sessão como sendo o pós-teste imediato.

3.6.3. Pós-teste retardado

O pós-teste retardado foi aplicado após 10 dias da última sessão, utilizando-se a mesma prova de conservação de massa do pré-teste.

3.6.4. Avaliação

A criança foi avaliada por suas respostas verbais e suas ações concretas durante o processo de intervenção, seguindo os critérios de não-conservação e conservação, existindo ainda o critério intermediário entre os dois extremos.

3.7. Processos de intervenção

Como suporte a essas intervenções foi realizado um plano piloto, no qual utilizamos um grupo de oito crianças da mesma faixa etária (6 a 7 anos de idade) do experimento definitivo, a fim de verificar como se comportavam essas crianças em relação às questões que envolviam o conflito cognitivo associado aos possíveis. Nessa fase experimental nos propusemos investigar a possível forma de desenvolver as atividades que envolveriam o conflito cognitivo com formação de possíveis, utilizando-nos do mesmo material classicamente usado nos processos de aquisição da conservação de massa. A cada pergunta feita às crianças, dependendo da resposta do sujeito, incluíamos outras que nos pareciam naquele momento possíveis de serem incluídas. Analisávamos a seguir o comportamento dos sujeitos por intermédio de suas respostas e procedimentos anotados. Baseando-nos nessas análises, novos questionamentos foram incluídos nas sessões subsequentes.

Ao final de duas semanas, encerramos a coleta de informações e passamos a estudar quais as possibilidades para melhor questionar as crianças nos grupos com intervenções mistas de conflito cognitivo e formação de possíveis para constituir o grupo chamado G.I.C.P. (Grupo de Intervenções por Conflito cognitivo associado aos Possíveis).

As intervenções constaram de perguntas básicas orientadas em função das ações e operações necessárias à aquisição da conservação de massa. Dependendo das respostas do sujeito, foi introduzido o conflito cognitivo como meio de levá-lo a utilizar-se de seus esquemas prévios na tentativa de superar suas contradições.

3.7.1. As intervenções

As intervenções encontram-se na mesma ordem em que foram aplicadas nos grupos de estudo. No entanto, a forma de trabalho não seguiu rigorosamente toda a proposta de intervenção, mas sempre que necessário, fazíamos ajustes em razão da interação com a criança. A nossa preocupação principal era não extrapolar em demasia o tempo de intervenção e manter a coerência das noções trabalhadas com relação à intervenção do dia. .

Intervenção 1 para o G.I.C.

1. Colocar três bolinhas de massa na frente da criança e verificar se ela admite a mesma quantidade de massa nas três bolas. Em seguida, transformar duas das bolas em "salsicha" e perguntar se elas têm a mesma quantidade. Caso afirmativo (em caso negativo, providenciar para que a criança admita a igualdade):_ Têm a mesma quantidade nas três bolas ou uma tem mais ou menos que as outras?_ Como você sabe disso?_(transformar em "salsicha"). E agora, têm a mesma quantidade nessas "salsichas", ou uma tem mais ou menos que a outra?_ Como você sabe disso? 2. Se eu retirar um pedaço desta "salsicha", o que você acha que vai acontecer com a quantidade de massa delas?_ Como você sabe disso? 3. (o pedaço retirado deverá ficar à vista da criança). Retirar um pedaço de uma das "salsichas", e em seguida solicitar à criança que diga se ainda existe a mesma quantidade nas duas "salsichas". Qualquer que seja a resposta da criança, perguntar:_ E agora, têm a mesma quantidade as duas ou uma tem mais ou menos que a outra?_ Por que ficou diferente (maior ou menor)? Por que continua igual (no caso da criança afirmar que continua igual)?_ Você tem certeza? 4. (colocar a "salsicha" menor junto com a bola). E aqui, tem a mesma quantidade de massa ou a salsicha tem mais ou menos que a bola?_ Como você sabe disso?_ E essa outra "salsicha" tem a mesma quantidade ou tem mais ou menos que a bola?_ Como você sabe disso? 5. Qualquer que seja a resposta, enrolar a salsicha que ficou com menos quantidade de massa, até que fique com o mesmo comprimento da outra. Refazer as perguntas. _ Tá igual, ou uma delas tá maior ou menor que a outra?_ Como você sabe disso?_ Por que ficou diferente? ou Por que ficou igual?_ Você tem certeza? 6. Se eu refizer as bolinhas , o que você acha que acontecerá? Elas ficarão com o mesmo tanto de massa dessa outra, ou alguma vai ficar com mais ou com menos? 7. Para finalizar a intervenção, refazer as bolinhas e comentar com a criança sobre as alterações._E agora, as três bolinhas têm o mesmo tanto,ou ficaram com quantidades diferentes?_ Ficaram todas iguais?_ Existe alguma diferente das outras?_ Como você sabe disso?_ Você tem certeza? 8. Pegar uma das bolas e fazer três bolinhas._ E agora, essas três bolinhas têm o mesmo tanto de massa dessa outra bola?_ Como você sabe disso?_ (diferente). Onde tem mais? Por que você acha isso? 9. E se eu fizer uma bolinha dessas três, fica com o mesmo tanto da outra ou vai ficar com mais ou com menos massa do que a outra bola?_ Como você sabe disso?

Intervenção 1 para o G.I.C.P.

Colocar diante do sujeito três bolinhas de massa de mesmo tamanho e providenciar para que ele admita a igualdade das massas:_ Têm a mesma quantidade ou uma das bolas tem mais ou menos que as outras?_ Como você sabe disso? 1. Se nós amassarmos essas duas bolinhas, o que você acha que vai acontecer com a quantidade de massa delas?_ Por que você acha isso? De acordo com a resposta do sujeito, perguntar: 2. Tem outro jeito de amassar para

que elas fiquem com mais (ou com menos) massa? ou ainda, para que elas fiquem com o mesmo tanto de massa?

3. Que outra coisa, além de amassar a bolinha, você pode fazer? _ Vai ter o mesmo tanto de massa, ou vai ficar diferente? _ Faça. _ E agora, ainda tem o mesmo tanto de massa, ou ficou diferente?

4. Retirar um pedaço de uma das "salsichas" e perguntar: Agora têm o mesmo tanto de massa, ou as "salsichas" ficaram diferentes? _ Como você sabe disso? _ (caso o sujeito afirme que estão diferentes). Tem um jeito dessas "salsichas" ficarem com o mesmo tanto de massa?

5. (em caso afirmativo) Faça. _ Você tem certeza que elas ficaram com o mesmo tanto, ou ficaram diferentes?

6. Enrolar a "salsicha" menor, até que fique do mesmo comprimento da outra. _ E agora, elas tem o mesmo tanto de massa, ou ficaram diferentes? Por quê?

7. (em caso afirmativo) Tem outro jeito de fazê-las ficar com a mesma quantidade? _ (em caso negativo) Tem um jeito de elas ficarem com a mesma quantidade?

8. Refazer as bolas de massa, anotando o comportamento do sujeito. _ E agora, têm a mesma quantidade de massa, ou existe alguma que está diferente?

9. (se negar a igualdade). Tem um jeito de fazê-las ficar com a mesma quantidade? Faça. _ Além de bolinhas, tem outro jeito de elas ficarem com o mesmo tanto de massa?

Intervenção 2 para o G.I.C.

Colocar duas bolinhas de massa de mesmo tamanho e verificar se o sujeito confirma a igualdade entre elas: _ Têm a mesma quantidade ou uma bolinha tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso?

1. Se eu fizer uma salsicha com uma dessas bolas, o que você acha que vai acontecer com a quantidade de massa dela? Ficam com o mesmo tanto, ou uma vai ficar com mais ou com menos? _ Como você sabe disso?

2. Fazer uma "salsicha" de uma das bolas: Têm a mesma quantidade de massa nas duas bolas, ou uma tem mais e a outra menos? _ Por quê?

3. Se eu tirar um pedaço da "salsicha", o que você acha que vai acontecer com as quantidades de massa? Vão continuar iguais ou uma vai ficar maior que a outra? _ Como você sabe disso?

4. Retirar um pedaço da "salsicha": Têm a mesma quantidade agora? Ou uma tem mais que a outra? Por quê?

5. Se o sujeito negar que tem a mesma quantidade, perguntar: Onde tem mais? _ Por que você acha isso? _ O que você acha que pode ser feito para elas ficarem com o mesmo tanto? Por quê?

6. Repetir o processo mais uma vez, mudando a "salsicha" para um anel (fazer da salsicha um anel). - E agora, têm a mesma quantidade de massa ou o anel tem mais ou tem menos massa que a bola? _ Por que você diz isso?

7. (caso seja diferente). Tem um jeito de eles ficarem com o mesmo tanto de massa? _ Como você sabe disso?

8. O que você acha que acontecerá se eu refizer as bolas? Vão ficar com o mesmo tanto de massa, ou tem alguma que vai ficar com mais ou com menos da outra? Como você sabe disso?

9. Refazer a bola, anotando o comportamento da criança. _ E agora, tem a mesma quantidade, ou uma bola tem mais ou tem menos que a outra? _ Como você sabe disso? _ (caso sejam diferentes) Mas não tinham a mesma quantidade antes? _ Por que mudaram as quantidades agora? _ (caso sejam iguais) Mas não foi tirado um pedaço desta? _ Mesmo assim elas têm a mesma quantidade?

10. Faça ficarem iguais.

11. Transformar um das bolinhas em três menores. _ E agora, essas três bolinhas têm a mesma quantidade de massa daquela outra? _ Tem certeza? _ Como você sabe disso?

12. E se nós refizermos as bolinhas, elas vão ter a mesma quantidade de massa, ou uma pode ficar com mais ou com menos da outra? _ Como você sabe disso?

Intervenção 2 para o G.I.C.P.

Colocar duas bolas de massa do mesmo tamanho diante da criança e providenciar para que ela admita que são do mesmo tamanho: _ Tem a mesma quantidade de massa nas duas bolas ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso?

1. Transformar uma delas em "salsicha" e perguntar: Têm a mesma quantidade nas duas

massas, ou uma está maior ou menor que a outra?_ Como você sabe disso? 2.Existe um outro modo de isso acontecer? (ter mais, menos ou a mesma quantidade)?_ Então faça. (caso afirmativo) 3.Quantos jeitos você acha que têm? _ Mas em todos esses casos vai continuar ...(ter mais, menos ou o mesmo tanto)? 4. Se eu tirar um pedaço daqui ("salsicha"), o que você acha que vai acontecer com a quantidade das massas ? Vai continuar igual, ou uma vai ficar maior ou menor que a outra? 5. Efetuar a ação e verificar o procedimento do sujeito: Agora tá maior, menor ou igual? 6. Tem um jeito de tirar um pedaço e continuar assim? (aumentado, diminuído ou igual)_ Como você sabe disso? 7.Tem um jeito de não tirar um pedaço e ainda assim continuar como está? (aumentado, diminuído ou igual). 8. E se nós refizemos a bola, o que você acha que vai acontecer. Vai ficar igual, ou uma vai ficar maior ou menor que a outra?_ Como você sabe disso? 9. Anotar procedimentos, executando a ação e verificando o comportamento do sujeito._ E agora, têm o mesmo tanto, ou uma tem mais ou tem menos que a outra?_ Como você sabe disso? 10.(caso a criança diga que estão iguais) Tem outros modos de mudar essas massas e elas ficarem com o mesmo tanto?_ Faça._ (caso a criança diga que estão diferentes) Tem um jeito de mudar essas massas e elas ficarem com o mesmo tanto?_Faça. 11. Refazer as bolas e comentar com a criança. E agora, tem o mesmo tanto de massa ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Por quê? 12. Fazer três bolinhas de uma das bolas: Tem a mesma quantidade de massa nessas bolinhas e nessa outra? _ Como você sabe disso?_ (se for igual). Mas aqui tem três bolinhas e aqui só tem uma. Você tem certeza que têm a mesma quantidade?_ Por quê?_ (se for diferente). Mas essas três bolinhas eu fiz daquela massinha que estava aqui. Você tem certeza que não têm a mesma quantidade? _ Por quê?

Intervenção 3 para o G.I.C.

1.Colocar três bolas de massa iguais e providenciar para que a criança admita a igualdade entre elas. Têm o mesmo tanto ou uma tem mais ou menos que a outra?_ Como você sabe disso? 2. Enrolar uma das bolas e perguntar (durante a ação de enrolar) o que a criança está percebendo._ O que está acontecendo com a massa? Ela vai ficar com mais quantidade, menos quantidade ou vai ficar com o mesmo tanto da outra?_ Como você sabe disso?_ As duas massas podem ter o mesmo tanto, sendo uma em forma de bola e outra em forma de minhoca?_ Por que? 3. Se a criança afirmar que a massa está crescendo, perguntar se ela não está também diminuindo e vice-versa._ Ela está virando um macarrão. Você acha que ela tem mais, menos, ou o mesmo tanto da bolinha?_Por quê? 4. Mas a bolinha tá bem gordinha. Você acha que ela tem menos, mais ou o mesmo tanto do macarrão?_ Por quê? 5. Pegar uma das duas bolas restantes e repetir o processo dos itens 1 e 2, porém a ação a ser executada é a de achatamento._ Estou amassando a bola para fazer uma bolacha. Você acha que vai ficar com a mesma quantidade de massa da outra, ou vai ficar com mais ou com menos?_ Por quê? 6. A bolacha está ficando bem fininha e a bola está bem gordinha. Elas têm o mesmo tanto de massa, ou uma tem mais que a outra? _Como você sabe disso? 7. Refazer a "salsicha" em bola: E agora, têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra (comparar com a bola padrão). _ Como você sabe disso? 8. Refazer a bolacha em bola: - E agora, tem a mesma quantidade de massa ou uma tem mais ou menos que a outra? _Como você sabe disso? 9. Refazer as bolas, procurando verificar se a criança admite a igualdade entre elas._ E agora, as quantidades são iguais ou uma tem mais ou menos que a outra?_Como você sabe disso? 10. Quando mudamos a forma de uma das bolas que estava igual à outra, ela muda a quantidade de massa? _Por quê? 11. Enrolar uma das bolas e amassar a outra de forma quase simultânea e refazer a pergunta do item um._ Estou enrolando essa e amassando essa outra. As quantidades de massa das duas vão ficar iguais a essa bolinha, ou vão ficar diferentes?_ (caso a criança diga que ficarão diferentes) Qual a que ficou com mais massa? _ E a que ficou com menos massa? _Existe alguma que está igual a uma outra? _ Por quê? _ (caso a criança afirme a igualdade) Mas

essa tá fininha e essa está bem espalhada e essa outra está gordinha. Você tem certeza que elas estão com o mesmo tanto?

Intervenção 3 para o G.I.C.P.

Colocar três bolinhas de mesmo tamanho e verificar se a criança admite a igualdade: _ Têm a mesma quantidade de massa nessas bolinhas ou uma tem mais ou menos que as outras? _ Como você sabe disso? 1. Se eu enrolar essa bolinha, o que você acha que vai acontecer com a quantidade de massa dela? Ela vai ficar igual ou com mais ou com menos massa que as outras?_ Por que você afirma isso? 2. (caso se afirme que são diferentes) Existe um jeito de elas ficarem com a mesma quantidade, sem serem iguais na forma? _ Qual? - Você pode fazer pra mim? 3. (caso afirmem que são iguais) Tem um jeito de elas terem quantidades diferentes quando estão diferentes na forma? _ Qual?_ Você pode fazer pra mim?_ (caso a criança faça, solicitar o retorno empírico e perguntar se estão iguais ou uma tem mais que a outra)_ Que outras coisas você pode fazer com essa bolinha para que ela mude/não mude de quantidade? 4. Perguntar o que deve ser feito para que a bola deformada fique igual de massa às duas anteriores._ O que se deve fazer para que a salsicha fique igual à bolinha que está aí?_ Faça._ E agora, elas têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra?_ Como você sabe disso? 5. Se eu continuasse enrolando essa massinha o dia todo, que tamanho ela iria ter? 6. Se eu achatá-la, o que você acha que vai acontecer com a quantidade de massa dela? Vai aumentar, diminuir, ou vai ficar com a mesma quantidade da outra?_ Por quê?_ Tem um jeito de a massa ficar igual/diferente mesmo modificando uma das bolinhas? (depende da resposta anterior)_ Essa bolinha está gordinha e essa bolacha está bem esparramada. Você tem certeza que elas têm/não têm a mesma quantidade?_ Como você sabe disso? 7. Perguntar o que deve ser feito para que a bola deformada fique igual àquela que está inteira._ Se eu continuasse esparramando esta massinha o dia inteiro, ainda assim ela continuaria/não continuaria com a mesma quantidade da outra?_ Por quê? 8. Estas bolas que foram mudadas, têm a mesma quantidade de massa dessa que sobrou ou alguma delas tá maior ou menor que as outras? _ Como você sabe disso?_ (caso sejam diferentes) Qual a que está maior? _ Qual a que está menor? _ Existe alguma que está igual à outra? 9. Refazer as bolas e perguntar: E agora, elas têm a mesma quantidade ou existe uma maior ou uma menor que as outras?_ Como você sabe disso? 10. Tem um jeito de elas ficarem com a mesma quantidade mesmo sendo de formas diferentes? Qual? _ Você pode fazer pra mim? _ Tem outro jeito? _ Quantos?

Intervenção 4 para o G.I.C.

Colocar uma barra de massa na frente do sujeito e solicitar: 1. Divida essa barra de massa em duas partes de mesmo tanto._ Têm a mesma quantidade nas duas partes, ou uma tem mais ou menos que a outra?_ Como você sabe disso? 2. (caso a criança divida e despreze os restos) _E esse pedaço?_ Eu pedi para você dividir em dois tantos iguais. Você dividiu em dois? 3. Transformar as duas partes em bolas e perguntar se elas têm mesma quantidade ou se uma está maior ou menor que a outra._ Como você sabe disso? 4. (caso esteja menor) Você pode fazê-las ficarem iguais?_ Como? _ Você pode fazer pra mim?_ Têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 5. Substituir uma das bolas por outra maior ou menor e perguntar se têm a mesma quantidade da outra ou se uma tem mais ou menos._ Como você sabe disso? 6. Com essas bolas você conseguiria fazer duas coisas iguais? (caso a criança diga que não pode fazer, pular para o item 7)._ Você pode fazer pra mim? _ Têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra?_ Como você sabe disso?_ Um colega seu me disse que não se pode fazer duas coisas iguais, por que uma bola tem mais quantidade de massa que a outra.

O que você acha disso? Ele tem razão?_Por quê? 8. O que está impedindo você de fazer duas coisas iguais?_Como você sabe disso? 9. O que você pode fazer para conseguir coisas iguais?_ Você pode fazer pra mim?_ As coisas que você fez têm a mesma quantidade de massa ou uma tem mais ou menos que a outra? 10. Refazer as bolas e perguntar à criança se têm a mesma quantidade ou se uma tem mais ou menos que a outra. _ Como você sabe disso?

11. Quando você tem duas coisas iguais, essas coisas tem que ter a mesma quantidade, ou elas podem ser iguais e uma delas ter mais ou menos massa que a outra?_ Por quê?

Intervenção 4 para o G.I.C.P.

1. Como você faria para dividir essa barra de forma a poder construir duas coisas iguais?_ Faça a divisão._ Têm a mesma quantidade, ou um pedaço tem mais, ou menos que o outro?_ Como você sabe disso? 2. Tem outras formas de dividir a barra para que se possa fazer duas coisas iguais?_ E essas coisas terão a mesma quantidade, ou uma terá mais que a outra?_ Tem outro jeito?_ Quantos? 3. Transformar os pedaços em bolas e perguntar se elas têm a mesma quantidade de massa, ou se uma tem mais ou menos que a outra._Como você sabe disso? 4. Tem um jeito de você fazer duas coisas iguais com essas bolas?_ O quê?_Você pode fazer pra mim?_ Elas têm a mesma quantidade, ou uma tem mais ou menos que a outra?_ Tem outro jeito?_ Quantos? 5. Essas coisas que você diz que dá pra fazer iguais, terão a mesma quantidade de massa ou uma terá mais que a outra?_ Como você sabe disso? 6. Substituir uma das bolas por outra maior e perguntar ao sujeito se têm a mesma quantidade de massa ou se uma tem mais ou menos que a outra._ Por quê? 7. Você pode fazer duas coisas iguais com essas bolas? (se a criança disser não, pular para o item 9.)_ O quê? _Você pode fazer pra mim?_ Essas coisas que você fez têm a mesma quantidade de massa ou uma tem mais ou menos que a outra? _Como você sabe disso? 8. Têm outras coisas que você possa fazer de modo que fiquem com a mesma quantidade de massa? _Quantas coisas?_ Um colega seu me falou que não dá pra fazer coisas iguais porque as bolas têm quantidades diferentes. O que você acha disso. Ele tem razão? _ Por quê? 9. Por que você acha que não dá para fazer duas coisas iguais?_ O que você pode fazer para que se possa fazer duas coisas iguais?_Faça. 10. Agora dá pra fazer duas coisas iguais?_Por quê? _Você pode fazer pra mim?_ Agora essas duas coisas têm a mesma quantidade de massa ou uma tem mais ou menos que a outra?_ Dá pra fazer outras coisas iguais?_Quantas?_ Todas as coisas terão a mesma quantidade de massa, ou umas terão mais ou menos que outras?_ Como você sabe disso?

Intervenção 5 para o G.I.C.

1. Colocar duas bolinhas de massa de mesmo tamanho e verificar se o sujeito confirma a igualdade de massa entre elas:_ Têm a mesma quantidade de massa aqui e aqui, ou uma tem mais ou menos massa que a outra?_ Como você sabe disso? 2. Fazer uma bolacha de uma das bolas: Têm a mesma quantidade de massa nas duas bolas ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Você tem certeza? _ Como você sabe disso? 3. Se eu comer essa bolinha e você comer essa bolacha, comemos igual ou eu como mais ou menos que você? _ Como você sabe disso? 4. Um colega seu me disse que eu como menos que você por que a bolacha é mais redonda. Você concorda com ele? 5. Retirar um pedaço da bolacha (providenciando para que continue com a mesma forma arredondada): Têm o mesmo tanto agora, ou uma tem mais ou menos que a outra? _ (se a criança afirmar a igualdade) Mas eu tirei um pedaço. Ainda assim têm a mesma quantidade? _ (se a criança afirmar a desigualdade). Onde tem mais? _ Mas essa (bolacha) tá mais esparramada que a bolinha. Você acha que não têm a mesma quantidade? _ Por quê? 6. Se eu fizer uma bolinha de novo, vamos ter a mesma quantidade, ou você vai ter mais ou menos que eu? _Por quê? 7. Repetir o

procedimento, dando outra forma à bolacha (um quadrado por exemplo) _ E agora, têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Por quê? _ (se a criança afirmar a igualdade). Como pode estar igual, se a bolinha tá mais gordinha e o quadrado está mais esparramado? 8. (se a criança afirmar a desigualdade). Onde tem mais? _ Por que aqui tem mais? 9. Se eu refizer a bolinha, vai ficar com a mesma quantidade dessa outra, ou ela vai ficar com mais ou com menos? _ Como você sabe disso? 10. (refazer). E agora, têm mais, menos ou tem a mesma quantidade? _ Por quê? _ (resposta menos). Por que ficou menos? _ (resposta mais). Por que ficou mais? _ (resposta igual). Por que ficou igual? 11. O que você deve fazer para ficar igual/diferente? Faça. E agora, tem/não têm a mesma quantidade? _ Como você sabe? 12. Pegar uma bola e dividir fazendo três bolinhas. Têm a mesma quantidade nessas três bolinhas e na bola ou aqui (bola) tem mais ou menos que aqui (bolinhas)? Por quê? 13. Se eu fizer mais bolinhas daqui (bolinhas), vai ficar a mesma quantidade dessa outra ou vai ficar diferente? _ Fazer._ E agora? têm a mesma quantidade, ou essas (bolinhas) tem mais ou menos que esta (bola). 14. Refazer as bolas. E agora têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra?

Intervenção 5 para o G.I.C.P.

1. Colocar duas bolinhas de massa de mesmo tamanho e verificar se o sujeito confirma a igualdade de massa entre elas: _ Tem a mesma quantidade nessas bolinhas, ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 2. Se eu fizer uma bolacha dessa bola, o que vai acontecer com a quantidade de massa dela? (aumenta, diminui, ou fica igual). _ Como você sabe disso? 3. Se eu amassar bastante tempo, vai aumentar mais, diminuir mais ou vai ficar igual? _ Efetuar a ação. E agora, tem mais, menos, ou tá o mesmo tanto da outra? 4. Tem outro jeito de amassar de forma que fique igual/tenha mais (ou menos). _ Você pode fazer pra mim? 5. Se eu tirar um pedaço daqui (bolacha), o que você acha que vai acontecer com a quantidade das massas? Vai ficar igual ou uma vai ficar com mais ou com menos? _ Como você sabe disso? _ (efetuar a ação). E agora, tem mais, menos ou tem o mesmo tanto? _ Por que você diz isso? 6. (se a resposta for mais ou menos) Tem um jeito de ficar com a mesma quantidade? _ Qual? _ Você pode fazer pra mim? 7. Tem outras formas? 8. (se a resposta for igual) Tem um jeito de ficar com quantidade diferente? _ Qual? _ Você pode fazer pra mim? _ Por que você acha que assim fica com quantidade igual/diferente? 9. Tem outras maneiras? _ Quantas? 10. (refazer a bola). E agora, têm a mesma quantidade ou têm mais ou têm menos? _ Como você sabe disso? 11. Tem um jeito de fazer ficar com quantidade igual/diferente? _ Qual? _ Você pode fazer pra mim? 12. (resposta igual). Um colega seu me disse que não pode ficar igual porque foi tirado um pedaço. Você concorda com ele? 13. Fazer três bolinhas de uma. Têm a mesma quantidade ou essa bola tem mais ou menos que essas três bolinhas juntas? _ Como você sabe disso? 14. Refazer as bolas e perguntar se têm a mesma quantidade ou se uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso?

Intervenção 6 para o G.I.C.

1. Colocar duas bolinhas de massa de mesmo tamanho e verificar se o sujeito confirma a igualdade entre elas: _ Têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra? 2. Se eu fizer uma salsicha dessa bola, vai ficar a mesma quantidade de massa ou vai ficar com mais ou com menos dessa outra? _ Como você sabe disso? 3. Fazer uma salsicha de uma das bolas: E agora, têm a mesma quantidade de massa nas duas bolas, ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 4. Um colega seu me disse que não têm a mesma quantidade, porque a "salsicha" é mais comprida. Você acha que ele está certo? _ Por que? 5. Se eu acrescentar um pedaço nesta "salsicha", vai continuar a mesma quantidade de massa um uma massa vai ficar maior ou menor que a outra? _ Como

você sabe disso? 6. Acrescentar um pedaço de massa na "salsicha": Tem a mesma quantidade agora, ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 7. Se o sujeito negar que têm a mesma quantidade, perguntar onde tem mais. _ Por quê aqui tem mais? 8. O que você pode fazer pra ficar a mesma quantidade? _ Faça. _ Agora têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra? Como você sabe disso? 9. (se disser que está igual). Se eu continuar colocando mais vezes um pedacinho, vai continuar igual ou vai ficar diferente? _ Por quê? 10. Refazer a bola, perguntando se tem a mesma quantidade ou se uma das bolas tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso?

Intervenção 6 para o G.I.C.P.

1. Colocar diante do sujeito duas bolas de massa e perguntar: Têm a mesma quantidade de massa ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 2. Se eu fizer uma salsicha dessa bola, o que vai acontecer com a quantidade de massa dela? Vai ficar igual ou vai ficar com mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 3. Tem outro jeito de fazer isso acontecer? (aumentar diminuir ou ficar igual). O que? _ Você pode fazer pra mim? _ Fica a mesma quantidade ou um tem mais ou menos que o outro? 4. Quantas formas eu posso fazer pra ficar com (mais, menos ou igual) quantidade? _ Como você sabe disso? 5. Colocar um pedaço a mais na "salsicha" e perguntar: E agora, tem mais, menos, ou tem a mesma quantidade? _ Como você sabe disso? 6. Tem um jeito de fazer ficar igual, colocando mais massa? _ Como? _ Você pode fazer pra mim? 7. Tem outras maneiras? _ Quantas? 8. Refazer a bola e perguntar se ainda têm a mesma quantidade, ou se tem mais ou tem menos em alguma bola. _ Como você sabe disso? 9. Têm outras coisas que se possa fazer pra continuar a mesma quantidade? _ Você pode fazer algumas pra mim? _ Quantas coisas você pode fazer? 10. (refazer as bolas). Têm a mesma quantidade de massa ou uma bola tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso?

Intervenção 7 para o G.I.C.

1. Colocar duas bolinhas de massa de mesmo tamanho e verificar se o sujeito confirma a igualdade de massa entre elas. _ Têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 2. Se eu fizer uma bolacha dessa bola, ela vai ficar com a mesma quantidade de massa dessa ou, ou ela vai ficar com mais ou com menos massa? _ Como você sabe disso? 3. Fazer uma bolacha de uma das bolas: E agora, têm a mesma quantidade de massa nas duas bolas ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 4. Estou amassando mais. Você acha que vai ficar menos massa ou vai ficar mais massa ou vai ficar a mesma quantidade? _ Por quê? 5. (após terminar de amassar). E agora, o que você me diz. Tá a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 6. Colocar um pedaço de massa no centro da bolacha: Tem a mesma quantidade agora, ou tem mais ou menos massa aqui (bolacha)? _ Como você sabe disso? 7. Colocar outro pedaço na borda da bolacha e refazer as perguntas. _ Têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 8. Se o sujeito negar a mesma quantidade: Onde tem mais? _ Por quê? 9. (se for igual). Um colega seu me disse que não fica igual por que foi colocado um pedaço numa das massas. O que você acha, ele tem razão? 10. Refazer a bola perguntando se tem a mesma quantidade, mais ou menos que a outra. _ Como você sabe disso?

Intervenção 7 para o G.I.C.P.

1. Colocar duas bolinhas de massa de mesmo tamanho e verificar se o sujeito confirma a igualdade de massa entre elas: _ Têm a mesma quantidade de massa nas duas bolinhas ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 2. Fazer uma bolacha de uma das bolas e perguntar: _ Têm a mesma quantidade de massa ou aqui (bolacha) tem mais ou tem menos? _ Como você sabe disso? 3. Têm outras coisas que se possa fazer com as bolas para que fiquem com quantidades iguais/diferentes? _ Você pode fazer pra mim? _ Quantas coisas você pode fazer? _ Todas elas ficam com quantidades de massa igual/diferente? _ Por que ficam assim? 4. (se disser diferente). Tem jeito de fazer uma coisa diferente dessa bola e que tenha a mesma quantidade de massa dela? _ Você pode fazer pra mim? 5. Tem outro jeito? _ Quantas maneiras você acha que tem? _ Dá pra fazer todas? 6. Colocar um pedaço de massa na bolacha e perguntar: _ E agora, têm a mesma quantidade de massa ou uma massa tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 7. Tem jeito de aumentar a quantidade e fazer coisas iguais? Ou só se podem fazer coisas iguais quando se tem a mesma quantidade? _ Como você sabe disso? 8. Refazer as bolas e perguntar: _ E agora, têm a mesma quantidade, ou uma bola tem mais ou menos quantidade que a outra? 9. Qual o jeito que você conhece de aumentar a quantidade de massa de uma bola? _ Por que desse jeito aumenta? 10. Tem outro ou outros jeitos? _ Quantos? _ Dá pra fazer todos?

Intervenção 8 para o G.I.C.

1. Apresentar duas bolas de massa e verificar se o sujeito admite a igualdade de massa entre elas: _ Têm a mesma quantidade ou uma bola tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? Vamos fazer de conta que aqui eu tenho duas gomas de mascar e eu quero dar uma pra você. 2. A sua goma eu vou amassar em forma de bolacha, assim (prensada). Eu e você vamos comer a mesma quantidade de goma ou você vai comer mais ou menos que eu? _ Como você sabe disso? 3.(mais ou menos). Mas eu só amassei. Você tem certeza que aumentou/diminuiu a quantidade e por isso você comerá mais/menos que eu? _ Por que você afirma isso? _ (se for igual). Quer dizer que se eu amassar a goma e ela ficar assim, feito bolacha, não aumenta nem diminui a quantidade dela? 4. Como você pode provar a um amigo que não viu que foi amassada, e que teima em dizer que na bolacha, tem mais? 5. Manter a bolacha e fazer da outra bola uma salsicha, dizendo: Agora a minha goma tem a forma de salsicha e a sua, de bolacha. Eu e você vamos comer a mesma quantidade de goma, ou um de nós vai comer mais ou menos que o outro? _ Como você sabe disso? 6.(se mais ou menos). Por que, quando muda uma em salsicha e outra em bolacha as quantidades ficam iguais/diferentes? _ É sempre assim? _ Por quê? 7. Agora nós vamos comer duas bolas de goma de mascar (refaz as bolas). Eu e você vamos comer a mesma quantidade, ou um de nós vai comer mais ou menos que o outro? _ Como você sabe disso? 8. Só se pode ter quantidades iguais/diferentes quando muda/não muda a forma das massas? _ Por quê? 9. Quando tem duas massinhas assim (deformar as duas bolas), como que a gente faz para saber se elas têm mais ou menos ou a mesma quantidade de massa? 10. E se não tem a mesma quantidade, o que podemos fazer pra ter a mesma quantidade? _ Por quê? É sempre assim? 11. (refazer as bolas). E agora, tem a mesma quantidade de massa ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso?

Intervenção 8 para o G.I.C.P.

1. Apresentar duas bolas de massa e verificar se o sujeito admite a igualdade delas: _ Têm a mesma quantidade de massa ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? Vamos fazer de conta que aqui eu tenho duas gomas de mascar e quero dar uma pra você. 2. Se eu amassar a sua goma pra ficar como uma bolacha, o que

você acha que vai acontecer com a quantidade das duas, a minha e a sua? _ Como você sabe disso? 3. Tem outro jeito de modificar as massas, mas de modo que elas continuam a ter a mesma quantidade? _ Você pode fazer pra mim? _ Por que você acha que têm a mesma quantidade? 4. Tem outro jeito? _ Quantos? _ Mas elas vão continuar com a mesma quantidade, ou uma vai ficar com mais ou com menos quantidade? _ Por que você afirma isso? 5. Se a sua goma continuar na forma de bolacha e a minha virar uma salsicha, o que você acha que vai acontecer com as quantidades de massa delas? 6. (se a criança disser que fica diferente). Tem um jeito de elas serem diferentes na forma e iguais na quantidade de massa? _ Qual? _ Você pode fazer pra mim? _ E agora, elas têm a mesma quantidade, ou uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe disso? 7. Se nós resolvermos comer as gomas de mascar assim (em forma de bola), o que você acha? vamos comer igual ou você vai comer mais ou menos que eu? _ Por quê? 8. Tem outro jeito de fazermos as duas serem de forma diferente, mas com a mesma quantidade de massa? _ Quantos? _ Você pode fazer todas essas formas? 9. Quando se têm duas massas assim (deformar as bolas), o que se pode fazer pra saber se elas têm a mesma quantidade ou se uma tem mais ou menos que a outra? _ Como você sabe? 10. Tem outra forma de saber? _ Quantas? 11. Refazer as bolas. Têm a mesma quantidade ou uma tem mais ou menos que a outra?

Obs: As intervenções 9 e 10 foram repetidas utilizando-se as intervenções 4 e 7 para os dois grupos

4. RESULTADOS

Nosso objetivo foi verificar as possíveis diferenças entre as intervenções utilizando conflito cognitivo, representado aqui pelo G.I.C. (grupo de intervenções com conflito cognitivo) e pelo G.I.C.P.(grupo das intervenções com conflito cognitivo associado à formação dos possíveis).

Nossa análise sobre as diferenças entre as duas intervenções, será desenvolvida sobre cinco aspectos, a saber: Na primeira, procuramos estabelecer as diferenças encontradas entre os grupos quanto à frequência de crianças por tipo de intervenção e nível operatório com o objetivo de detectar se houve diferenças entre as intervenções no que diz respeito à aquisição da operatoriedade.

O segundo estudo procurou verificar as diferenças existentes entre os grupos quanto aos indícios e estabilidade das condutas operatórias, buscando saber qual das intervenções provoca mais rapidamente os indícios de operatoriedade e a estabilidade operatória.

O terceiro ponto foi quanto aos tipos de argumentos operatórios apresentados pelos sujeitos, haja vista que, para que se detecte se um sujeito apresenta ou não a estrutura de conservação, é necessário que este apresente pelo menos um dos argumentos operatórios que comprovam esta aquisição (identidade, inversão ou compensação).

O quarto aspecto diz respeito aos processos de transição entre não-operatoriedade e operatoriedade. Neste processo, procuramos saber se as intervenções apresentam diferenças entre elas, quanto à seqüência dos níveis operatórios ou quanto às condutas do nível intermediário.

O quinto e último estudo deste trabalho diz respeito às análises sobre os argumentos em função do número de sessões com ou sem condutas intermediárias. Neste aspecto, encontramos três situações.

4.1. Estudo das intervenções quanto à aquisição da conservação de massa.

Nesta análise, procuramos verificar qual o comportamento geral das crianças dos dois grupos quanto à aquisição ou não da conservação de massa.

A tabela 1 mostra o resultado geral das intervenções após dez sessões de aprendizagem aplicadas aos dois grupos com os sujeitos a princípio não operatórios, avaliados por um pre-teste de conservação de massa.

Tabela 1. Frequência de crianças por tipo de intervenção e nível operatório

OPERATORIEDADE GRUPO	NÃO OPERATÓRIO	OPERATÓRIO	TOTAL
G.J.C.	1	8	9
G.I.C.P.	1	8	9
TOTAL	2	16	18

Cada grupo foi formado com dez sujeitos. Ao final das intervenções, restaram apenas nove sujeitos de cada grupo, pelo fato de que um desses sujeitos faltou seguidamente e o outro apresentou-se com comportamentos fora dos padrões. Posteriormente, foi justificado pela assistente social que essa criança estava em tratamento psicológico.

Os dados nos mostram que cada grupo, a princípio, formado de não-conservadores em massa, apresentou significativa evolução após as intervenções. Em cada um deles, oito sujeitos adquiriram a conservação e apenas um continuou não-conservador. Sendo assim, por esses dados, não se pode definir nenhuma diferença entre os processos de intervenção.

Não achamos necessário incluir nas análises subseqüentes os dois sujeitos que não atingiram a conservação, dado que essas crianças nada acrescentarão em nossos estudos seguintes. Desta forma, cada grupo passou a constituir-se de oito sujeitos, assim como as intervenções, para efeito dos estudos subseqüentes serão apenas oito, uma vez que as duas últimas só existiram em função dos dois sujeitos que permaneceram inalterados quanto ao nível operatório.

4.2 Estudo das diferenças entre os grupos G.I.C. e G.I.C.P. quanto aos indícios e estabilidade das condutas operatórias.

Neste estudo, verificamos as possíveis diferenças entre os dois tipos de intervenção, quanto aos indícios de operatoriedade e à estabilidade operatória.

Quanto aos indícios de operatoriedade, foi verificado em que sessão eles surgiram, por meio dos primeiros argumentos operatórios apresentados pelos sujeitos. Com relação à estabilidade operatória, o critério estabelecido foi que o sujeito deveria manter por duas sessões seguidas, condutas que comprovassem a aquisição da conservação de massa.

Na tabela 2 apresentamos os dados para estabelecer uma comparação entre o G.I.C. e G.I.C.P. quanto ao surgimento dos indícios de operatoriedade por sessão e tipo de intervenção.

O nosso objetivo foi verificar qual das intervenções promoveu o indício de operatoriedade de forma mais rápida.

Tabela 2. Frequência de crianças em função da primeira sessão com indício de operatoriedade por número de sessão e tipo de intervenção.

Nº SESSÃO GRUPO	2-3	4-5	6-7	Total
G.I.C.	3	5	--	8
G.I.C.P.	2	4	2	8
TOTAL	5	9	2	16

Podemos observar uma maior concentração do surgimento de indícios de operatoriedade nas sessões 4-5. As crianças do G.I.C. começaram a apresentar indícios de operatoriedade nas sessões 2 e 3 e todas apresentaram tais indícios ao final da 5ª sessão, enquanto as crianças do G.I.C.P. os apresentaram nas sessões 2 e 3 e completaram o processo ao final da sessão 7.

Podemos concluir que a intervenção com conflito cognitivo promoveu o surgimento dos indícios de operatoriedade de forma mais rápida em relação à intervenção, utilizando-se conflito cognitivo associado aos possíveis.

A segunda análise deste segundo estudo visou verificar se existem diferenças entre os grupos estudados quanto à sessão em que ocorreu a estabilidade da conduta operatória. O objetivo foi saber qual dos grupos apresentou estabilidade operatória com maior rapidez.

Tabela 3. Frequência de crianças por número total de sessões e tipo de intervenção.

Nº SESSÃO GRUPO	4-5	6	7-8	Total
G.I.C.	3	3	2	8
G.I.C.P.	2	2	4	8
TOTAL	5	5	6	16

Os dados aqui apresentados mostram-nos que no G.I.C, a estabilidade operatória tem uma distribuição de frequência bastante semelhante nos três sub-grupos de sessões. No G.I.C.P., no entanto, essa distribuição apresenta-se irregular, pois concentra maior número de sujeitos nas sessões 7-8.

Ao buscarmos as diferenças entre os grupos estudados, observamos que o grupo que foi submetido apenas a intervenções por conflito cognitivo supera o outro quanto à precocidade da estabilidade. Se considerarmos a sessão seis como ponto de referência, a quantidade de sujeitos que atinge a estabilidade operatória até esta sessão no G.I.C. supera o G.I.C.P. em 25% (6 contra 4), ou 50% a mais de sujeitos.

Isto significa que a estabilidade operatória também se dá de forma mais rápida nas crianças que são submetidas ao conflito cognitivo e que as crianças que são submetidas ao conflito associado aos possíveis atingem essa estabilidade, mas não com a mesma rapidez daquelas.

4.3. Estudo das diferenças entre G.I.C. e G.I.C.P. quanto aos tipos de argumentos operatórios apresentados pelos sujeitos

Procuramos verificar se houve diferenças quanto ao tipo de resposta operatória (argumentos) por tipo de intervenção. Os argumentos apresentados, quando da justificativa dada pelos sujeitos, podem ser diferenciados em três formas: argumentos por identidade, por inversão e por compensação.

Em nossa primeira análise deste estudo, procuramos investigar qual a distribuição de frequência dos argumentos operatórios do G.I.C. por número de sessões. Nosso objetivo foi observar como se distribuem os argumentos nos três sub-grupos de sessões em que ocorreu a estabilidade operatória. A segunda análise se dá nos mesmos parâmetros da primeira, sendo que a investigação foi no G.I.C.P. A terceira análise visa comparar as duas intervenções em relação à produção de argumentos operatórios dentro de cada sub-grupo de sessões de estabilidade operatória, como também as frequências desses argumentos nos dois grupos.

A tabela 4 apresenta a produção de argumentos operatórios dos sujeitos do G.I.C., por ocasião de suas respostas em relação às sessões necessárias à estabilidade das condutas operatórias. Nossa análise apresenta as médias de frequências dos argumentos por sujeito.

Tabela. 4. Frequência do tipo de argumento operatório por número total de sessão do grupo de conflito cognitivo.

ARGUMENTOS Nº DE SESSÕES	Identidade	Inversão	Compensação	Total
4 - 5 (n= 3)	32	--	2	34
6 (n= 3)	45	2	1	48
7-8 (n= 2)	15	16	--	31
Total (n= 8)	92	18	3	113

Podemos constatar que a expressiva maioria dos argumentos apresentados foi por identidade (92), argumentos estes bem representados pelos sujeitos mais rápidos e com velocidade média de estabilidade operatória. O segundo argumento mais utilizado foi por inversão (16), seguido do argumento por compensação (3). As médias gerais de cada argumento por sujeito foram 11,5 por identidade, 2,25 por inversão e 0,3 por compensação.

No entanto, os argumentos por identidade apresentam-se com maior concentração nos sujeitos que tiveram estabilidade operatória na sessão 6 (45), enquanto os sujeitos mais rápidos apresentam 32 argumentos contra 15 dos sujeitos menos rápidos no que diz respeito à estabilidade operatória. A média desses argumentos por sujeito na sessão 6 foi de 15,0, contra 10,6 para os sujeitos das sessões 4-5 e 7,5 para os sujeitos das sessões 7-8.

Quanto ao argumento por inversão, destaca-se o fato de que quase a totalidade desses argumentos são apresentados pelos sujeitos menos rápidos quanto à estabilidade operatória. Dos 18 argumentos apresentados, 16 são dados pelos sujeitos menos rápidos e apenas 2, pelos sujeitos com velocidade média de estabilidade. A média de argumentos por inversão apresentada por sujeito nas sessões 7-8 foi de 8,0, contra 0,7 para os sujeitos da sessão 6 e nenhuma para os sujeitos das sessões 4-5.

Não há o que ser discutido quanto aos argumentos por compensação, devido à baixa frequência apresentada. Apenas três argumentos foram dados, sendo dois pelos sujeitos mais rápidos e um pelos sujeitos com velocidade média de estabilidade em relação ao número de sessões. As médias apresentadas por sujeito foram de 0,6 para os sujeitos mais rápidos (sessões 4-5) e 0,3 para os sujeitos da sessão 6. Não houve argumentos por inversão nas sessões 7-8.

No entanto, apesar da expressiva maioria de argumentos apresentados pelos sujeitos que se encontram com estabilidade operatória na sessão 6, as médias totais de argumentos dos sujeitos

por sub-grupo de sessões, apresentam pouca diferença entre os da sessão 6 e os das sessões 7-8 (16,3 contra 15,5).

Os sujeitos mais rápidos parecem produzir bem menos argumentos por sessão. É o que indica a média total desses argumentos por sujeito nas sessões 4-5. (11,3).

No total, considerando todos os sujeitos do G.I.C., a média geral de produção de argumentos por sujeito no grupo é de 14,1.

Podemos concluir que é mais comum para os sujeitos, justificarem suas respostas com argumentos por identidade, seguidos de argumentos por inversão no G.I.C. Também parece existir uma frequência diferenciada quanto aos argumentos entre os sub-grupos em relação à velocidade da estabilidade. Os mais rápidos parecem apresentar argumentos por identidade ou por compensação (embora não seja significativo). Os sujeitos com média velocidade de estabilidade apresentam mais argumentos por identidade e por inversão, mas quase não apresentam argumentos por compensação (também não significativo nesses dois argumentos) e os de menor velocidade de estabilidade apresentam seus argumentos bem divididos entre identidade e inversão (em torno de 50% do total de argumentos do sub-grupo), sem apresentar argumentos por compensação.

Um fato curioso é que os argumentos por inversão tendem a desaparecer à medida que aumenta a velocidade de estabilidade e os argumentos por compensação vão surgindo à medida que essa velocidade de estabilidade aumenta (embora não possamos afirmar que esta seja uma tendência normal em virtude da baixa frequência) nos sujeitos do G.I.C.

A segunda análise deste estudo visa o mesmo objetivo da anterior, modificando-se apenas o tipo de intervenção (G.I.C.P.).

A tabela 5, à semelhança da tabela 4, mostra a frequência dos argumentos operatórios em função da velocidade da estabilidade operatória.

Tabela 5. Frequência de argumentos operatório por número total de sessões do grupo de conflito cognitivo associado aos possíveis.

ARGUMENTOS Nº DE SESSÕES	Identidade	Inversão	Compensação	Total
4-5 (n= 2)	9	5	1	15
6 (n= 2)	19	1	1	21
7-8 (n= 4)	37	7	1	45
Total (n= 8)	65	13	3	81

Também neste grupo, a frequência total por argumento obedece à mesma sequência anterior quanto à concentração de argumentos, isto é, os sujeitos apresentam mais argumentos por identidade, seguidos pelos argumentos por inversão e, por último, os argumentos por compensação. A média total por tipo de argumento operatório comprova nossa análise. Em média, cada sujeito produziu 8,1 argumentos por identidade, 1,6 argumentos por inversão e 0,3 argumentos por compensação.

No que diz respeito à velocidade de estabilidade, no geral, essa sequência também é seguida. Em cada sub-grupo de sessões necessárias à estabilidade, os argumentos de identidade são mais frequentes, seguidos pelos argumentos por inversão e por último, os argumentos por compensação.

Nas sessões 4-5, as médias são 4,5 para os argumentos por identidade, 2,5 para os argumentos por inversão e 0,5 para os argumentos por compensação; na sessão 6, a média dos argumentos por identidade é de 9,5, seguido pelos argumentos por inversão e compensação com média igual a 0,5.

As médias de argumentos produzidos por sub-grupo de sessão mostram uma tendência semelhante aos sujeitos do G.I.C., isto é, a média dos sujeitos da sessão 6 quase se equivale à média produzida pelos sujeitos das sessões 7-8.

Com relação aos argumentos por identidade distribuídos nas sessões de estabilidade, a tabela mostra uma sequência em função da maior quantidade de sessões: ou seja, nos dois grupos, quanto maior é o número de sessões, maior é a frequência de argumentos por identidade.

Esta mesma comparação feita entre os argumentos por inversão e as sessões necessárias para a estabilidade operatória nos faz ver que os sujeitos que se encontram na sessão 6, praticamente não apresentam nenhuma frequência de argumentos por inversão e que essa frequência, fica distribuída entre os sujeitos mais rápidos e os sujeitos menos rápidos quanto à estabilidade operatória.

Quanto aos argumentos por compensação, também não há muito o que discutir, em razão da baixa frequência. No entanto, mesmo sendo apenas três argumentos, estes ficaram distribuídos equitativamente entre os sub-grupos de sessões.

A média geral de argumentos do grupo do conflito cognitivo associado à formação dos possíveis foi de 10,1 argumentos por sujeito.

Comparamos também os dois grupos com relação às tendências encontradas nas duas tabelas anteriores, procurando verificar as diferenças existentes.

Comparando a produção de argumentos por identidade nos dois grupos (tabelas 4 e 5), podemos constatar que os sujeitos mais rápidos do G.I.C. apresentam uma média de argumentos mais de 100% maior que os do G.I.C.P. (10,6 contra 4,5). Também os sujeitos que se encontram na sessão 6 daquele grupo apresentam média de argumentos significativamente maior que os sujeitos do G.I.C.P. (15,0 contra 9,5). Somente os sujeitos menos rápidos do G.I.C.P. superam, em média de argumentos, os sujeitos do G.I.C. (9,2 contra 7,5)e, mesmo assim, a diferença não se apresenta alta, se comparada às médias anteriores.

Com relação ao argumento por inversão, a situação se inverte, ou seja, os sujeitos mais rápidos do G.I.C.P. apresentam argumentos por inversão, enquanto os do G.I.C. não apresentam frequência, mas com respeito aos sujeitos da sessão 6, existe uma pequena diferença em favor do G.I.C. (0,7 contra 0,5) e uma diferença extremamente alta em favor do G.I.C., no caso dos sujeitos menos rápidos (8,0 contra 1,75).

Quanto aos argumentos por compensação, a produção média dos grupos se igualam, o que dificulta qualquer análise. As médias são praticamente iguais para os sujeitos mais rápidos e de média velocidade de estabilidade, não havendo frequência de argumentos para os sujeitos menos rápidos do G.I.C. e apenas uma média muito baixa para os sujeitos do G.I.C.P. (0,2).

Porém, se comparados quanto à média total de argumentos por sub-grupo de sessões, os sujeitos do G.I.C. superam, em todas as faixas, as médias dos sujeitos do G.I.C.P. Para os mais rápidos na estabilidade operatória, a média é de 11,3 para o G.I.C. contra 7,5 do G.I.C.P.; no caso dos sujeitos da sessão 6, a média do G.I.C. é de 16,3 contra 11,5 do G.I.C.P. e com relação aos sujeitos das sessões 7-8, a média do G.I.C. é de 15,5 contra 11,2 do G.I.C.P.

Em nossa terceira análise deste estudo, procuramos verificar as diferenças entre os dois grupos de intervenção com relação às médias de argumentos apresentados, simplificando os resultados das tabelas 4 e 5, na tabela 6.

Tabela 6. Frequência dos tipos de argumentos operatórios por tipo de intervenção.

ARGUMENTOS GRUPOS	Identidade	Inversão	Compensação	Total
G.I.C. (n=8)	92	18	3	113
G.I.C.P. (n=8)	65	13	3	81
Total (n=16)	157	31	6	194

A produção média de argumentos operatórios do G.I.C. supera a produção média do G.I.C.P. quanto à identidade (11,5 e 8,1, respectivamente) e à inversão (2,2 e 1,6, respectivamente), ficando igual com relação à compensação (0,3). Isto se verifica também quanto à média total de cada grupo, pois no G.I.C. a produção média foi de 14,1 argumentos por sujeito enquanto no G.I.C.P. essa média fica em 10,1.

A média total de cada tipo de argumento comprova mais uma vez a maior frequência de argumentos por identidade, seguida de argumentos por inversão e por último, os argumentos por compensação.

Na análise deste estudo, percebe-se que o G.I.C. supera quantitativamente e proporcionalmente o G.I.C.P. em quase todos os dados. No caso dos argumentos por identidade, a superação se dá pelos sujeitos mais rápidos e com média velocidade de estabilidade, sendo superados os das sessões 7-8. No caso dos argumentos por inversão, os sujeitos mais rápidos e menos rápidos apresentam-se com proporções inversas, isto é, quando num grupo aumenta, no outro diminui e os sujeitos da sessão 6 do G.I.C. superam com média muito baixa os sujeitos do G.I.C.P.

Não há o que se comentar sobre os argumentos por compensação, haja vista que a frequência desses argumentos é inexpressiva. No entanto, se comparadas as médias por sub-grupo de sessão, o G.I.C. supera proporcionalmente o G.I.C.P. em todos os sub-grupos.

Por todas as formas comparadas, podemos concluir que o conflito cognitivo apresenta a capacidade de produzir mais argumentos operatórios do que o conflito cognitivo associado à formação de possíveis, havendo pequenas diferenças apresentadas nos sub-grupos de sessões necessárias para a estabilidade operatória.

4.4. Análise do período de transição entre não-operatoriedade e operatoriedade

Nesta quarta análise, nosso objetivo foi verificar se existem diferenças entre os grupos estudados quando da passagem de um nível de não-operatoriedade para operatoriedade, ou seja, as condutas intermediárias.

Primeiramente procuramos analisar as diferenças entre os grupos, quanto à sequência dos níveis por tipo de intervenção. Nosso objetivo foi verificar se existem diferenças entre as intervenções quanto à forma de evolução dos sujeitos em relação ao conceito de conservação de massa.

Numa segunda análise, procuramos estabelecer as diferenças entre os grupos em função do número de sessões intermediárias. Como explicado anteriormente, encontramos três situações. Sujeitos que não apresentam condutas intermediárias, sujeitos que apresentam apenas uma conduta intermediária e sujeitos que apresentam duas condutas intermediárias.

A tabela 7 visa a primeira análise, na qual se apresenta o comportamento dos sujeitos diante das formas de transição entre não-operatoriedade e operatoriedade na conservação de massa. Pela análise das seqüências das condutas, podemos encontrar três formas de evolução.

Durante as intervenções, os sujeitos apresentaram uma evolução que poderíamos classificar como normal, se considerados os níveis de transição descritos por Piaget em suas pesquisas, isto é, de não operatórios passaram por um nível intermediário, chegando ao nível operatório, verificado pelas iniciais da tabela 7 como N-I-C.

Porém, alguns sujeitos, por alguma razão, não apresentaram o nível intermediário, passando diretamente de não conservadores a conservadores em massa, o que está representado na tabela pelas iniciais N-C.

Um outro grupo de sujeitos apresentou uma conduta pouco convencional, apresentando-se não conservadores no início do experimento, passando por uma conduta operatória e, logo a seguir, apresentando conduta intermediária para depois voltarem a ser conservadores, o que representamos pelas iniciais N-C-I-C.

Tabela 7. Seqüência dos níveis operatórios no momento da mudança de conduta por tipo de intervenção

GRUPOS SEQ. DOS NÍVEIS	G.I.C.	G.I.C.P.	Total
N-I-C	7	3	10
N-C	1	3	4
N-C-I-C	--	2	2
Total	8	8	16

Podemos observar que no G.I.C. os sujeitos apresentam uma conduta compatível com a ordem evolutiva do conceito de conservação, enquanto que o grupo G.I.C.P. apresentou-se instável quanto a esta ordem evolutiva. No G.I.C., com exceção de um sujeito, de um total de oito, todos os demais seguiram a ordem evolutiva do conceito de conservação de massa, isto é,

de não-operatórios passaram a intermediários e, em seguida, a conservadores. Os sujeitos do G.I.C.P. dividiram-se pelos três critérios de análise: o primeiro, com 3 sujeitos, apresentou o mesmo comportamento da maioria dos sujeitos do G.I.C., isto é, de não conservadores passaram a intermediários e, em seguida, a conservadores; o segundo sub-grupo, também com 3 sujeitos, passou diretamente de não-conservadores a conservadores e o terceiro sub-grupo foi o mais instável dos três, pois os dois sujeitos que o representam, primeiramente passaram de não conservadores para conservadores; em seguida apresentaram comportamento intermediário para depois voltarem à conduta operatória onde permaneceram estáveis.

Nossa conclusão a respeito disso é que os grupos se diferenciam bastante quanto à passagem de não-operatório a operatório. Tendo como ponto de referência a seqüência verificada por Piaget em suas pesquisas, o G.I.C. seguiu a trajetória histórica.

Uma vez que os grupos apresentaram diferenças de condutas por ocasião da mudança de níveis, procuramos analisar o comportamento desses sujeitos quanto à presença de conduta intermediária ou não em relação aos tipos de intervenção. Com base em nossos protocolos, pudemos encontrar três tipos de situações, já descritas anteriormente: os sujeitos não apresentam conduta intermediária; apresentam apenas uma conduta, ou apresentam duas condutas ao longo de suas intervenções, o que justifica nossa segunda análise.

A função da tabela 8 é mostrar a freqüência dos sujeitos quanto à quantidade de sessões em que as crianças se comportaram com condutas de nível intermediário, por intervenção.

Tabela 8. Freqüência de crianças por quantidade de sessões intermediárias e tipo de intervenção.

GRUPOS N° SESSÕES C/COND. INTERM.	G.I.C	G.I.C.P.	Total
0	1	3	4
1	5	4	9
2	2	1	3
Total	8	8	16

Pela tabela 8, podemos observar que a maior parte dos sujeitos apresenta apenas uma sessão com conduta intermediária. No entanto, no G.I.C.P. uma considerável freqüência de sujeitos supera o G.I.C. em sujeitos com duas sessões com condutas intermediárias.

4.5. Estudo das diferenças entre G.I.C e G.I.C.P. quanto aos argumentos operatórios em razão do número de sessões com condutas intermediárias.

Graças às diferenças constatadas entre os dois grupos de intervenções quanto ao número de sessões com condutas intermediárias, em que as intervenções parecem produzir resultados inversos, isto é, enquanto o G.I.C. tende a apresentar condutas intermediárias, o G.I.C.P. tende a não apresentar essas condutas, procuramos investigar as possíveis diferenças entre os dois grupos, com relação aos argumentos operatórios em virtude das sessões intermediárias.

As tabelas 9 e 10 apresentam os dados relativos às análises em cada grupo e a tabela 11 tem a função de sintetizar os resultados das tabelas 9 e 10 para estabelecermos as possíveis comparações.

Baseando-se nos dados da tabela 9, verificamos a distribuição dos argumentos operatórios do G.I.C. pelo do número de sessões com condutas intermediárias dos sujeitos deste grupo.

Tabela 9. Frequência de crianças por número de sessão de nível intermediário e tipos de argumentos no G.I.C.

ARGUMENTOS Nº DE SESSÕES C/NÍVEL NTERMED.	Identidade	Inversão	Compensação	Total
0 (n= 1)	8	--	--	8
1 (n= 5)	68	7	3	78
2 (n= 2)	16	11	--	27
Total (n=8)	92	18	3	113

Podemos observar que os argumentos por identidade têm sua maior frequência nos sujeitos que apresentam apenas uma conduta intermediária (média de 13 argumentos por sujeito). O único sujeito cuja conduta intermediária não captamos, apresentou apenas argumentos por identidade (8 argumentos) e os dois que apresentaram duas condutas intermediárias, a mesma média de argumentos de identidade (8) que o sub-grupo sem conduta intermediária captada.

Um dado que chama a atenção é o fato de que os argumentos por compensação se concentraram no sub-grupo dos sujeitos com apenas uma sessão com conduta intermediária. Se considerarmos que estes sujeitos apresentaram aproximadamente dois terços do total de argumentos apresentados pelo grupo todo (78 em 113), vale aqui uma melhor investigação.

Outros dois fatos que chamam a atenção é que os sujeitos que apresentaram duas condutas intermediárias deram mais argumentos por inversão (média de 5,5 por sujeito) do que os que apresentaram apenas uma conduta (1,4).

O outro fato é que os sujeitos com duas condutas intermediárias parecem dividir seus argumentos entre identidade e inversão (8 e 1,4, respectivamente).

Na análise feita a partir dos dados da tabela 10, procuramos verificar a distribuição dos argumentos operatórios do G.I.C.P. em razão do número de sessões com condutas intermediárias dos sujeitos deste grupo.

Tabela 10. Frequência de crianças por número de sessões de nível intermediário e tipos de argumentos no G.I.C.P.

ARGUMENTOS Nº DE SESSÕES C/NÍVEL INTERM.	Identidade	Inversão	Compensação	Total
0 (n= 3)	15	5	--	20
1 (n= 4)	41	8	2	51
2 (n= 1)	9	--	1	10
Total	65	13	3	81

Os dados desta tabela nos mostram que, embora o número de sujeitos com uma conduta intermediária não seja muito diferente do número de sujeitos que não apresentam conduta intermediária, proporcionalmente o número total de argumentos por sujeito difere muito: há uma média de 10,3 argumentos por criança no grupo com uma sessão de condutas intermediárias; média de 9 para os com duas condutas ; e média de 5 para aqueles com nenhuma. Essa ordem de frequência é diferente do G.I.C. em que as crianças com uma sessão apareciam com a maior média, mas os outros dois sub-grupos, com médias iguais. Apenas um sujeito apresentou-se com duas condutas intermediárias neste grupo, dando praticamente só argumentos por identidade.

Podemos constatar que os argumentos por compensação só se apresentam nos sujeitos que tiveram pelo menos uma sessão com conduta intermediária. Também pode ser verificado que a maior frequência de argumentos operatórios se encontra nos sujeitos que apresentaram uma só conduta intermediária (média 12,7 argumentos por sujeito do sub-grupo).

Um outro fato é que o sub-grupo dos sujeitos com duas condutas intermediárias apresenta proporcionalmente mais argumentos que o sub-grupo dos sujeitos que não tiveram conduta

intermediária (10 e 6,6, respectivamente).

Proporcionalmente, o número de argumentos por identidade e por inversão é maior nos sujeitos com uma conduta intermediária do que nos sujeitos que não apresentam tal conduta. Os argumentos por inversão apresentaram-se distribuídos entre os sujeitos que não tiveram conduta intermediária e os que tiveram apenas uma conduta (1,7 e 2, respectivamente).

O grupo que facilitou o aparecimento dos três tipos de argumentos foi o que apresentou uma sessão de condutas intermediárias. Nos outros, ou não apresentam o argumento por inversão, ou não apresentam argumentos por compensação. Comparando com o G.I.C., a tendência relacionada ao grupo com uma sessão intermediária é a mesma. No entanto, os outros dois grupos diferem bastante.

Com relação aos dados parciais das intervenções (tabelas 9 e 10), proporcionalmente, os sujeitos do G.I.C. que não apresentam condutas intermediárias produzem mais argumentos por identidade que os do G.I.C.P. Em compensação, não apresentam argumentos por inversão, o que acontece neste outro grupo. Nenhum deles apresenta argumentos por compensação.

No que diz respeito a uma conduta intermediária, o G.I.C. supera proporcionalmente o G.I.C.P. na produção de argumentos por identidade e compensação, mas perde na produção de argumentos por inversão.

Comparando os resultados quanto a duas condutas intermediárias, o G.I.C. produz proporcionalmente mais argumentos por inversão e menos argumentos por identidade e compensação do que o G.I.C.P., embora não sejam significativas as diferenças encontradas entre os argumentos por identidade e compensação.

Procuramos estabelecer as diferenças entre as duas intervenções quanto à frequência dos argumentos operatórios dados pelas crianças, em razão do número de sessões com conduta intermediária. A tabela 11 simplifica os dados das tabelas 9 e 10.

Tabela 11. Frequência de argumentos por número de sessões com condutas intermediárias e por tipo de intervenção.

GRUPOS Nº DE SESSÕES C/COND. INTERM.	G.I.C	G.I.C.P	Total
0 (n= 4)	8	20	28
1 (n= 9)	78	51	129
2 (n= 3)	27	10	37
Total (n= 16)	113	81	194

Como se pode observar, a maior produção de argumentos operatórios envolvendo os dois grupos dá-se nos sujeitos que apresentaram comportamento intermediário em apenas uma sessão. Verificando a proporcionalidade do total dessa produção em relação ao número de sujeitos por sub-grupo de condutas intermediárias, os sujeitos com apenas uma conduta (média de argumentos 14,3) superam os sujeitos com duas condutas (média 12) que, por sua vez, superam os sujeitos com nenhuma conduta (média de 7 argumentos por sujeito).

Comparando a produção de argumentos de cada tipo de intervenção, podemos verificar algumas diferenças. A primeira diz respeito ao número de condutas intermediárias, nas quais se verifica que os sujeitos do G.I.C. que apresentam uma conduta intermediária, proporcionalmente deram mais argumentos do que os do G.I.C.P. neste mesmo sub-grupo. A segunda mostra que, no G.I.C. os sujeitos com nenhuma conduta intermediária dão proporcionalmente menos argumentos que os do G.I.C.P., enquanto que os sujeitos com duas condutas intermediárias desse grupo, proporcionalmente, apresentam menos argumentos do que os do G.I.C.

No G.I.C. o maior número de sessões com condutas intermediárias favoreceu maior número de argumentos, e o menor número de sessões resultou em maior quantidade de argumentos. Enquanto que no G.I.C.P., o maior número de sessões com condutas intermediárias resultou em menor número de argumentos, e o menor número de sessões, propiciou maior quantidade de argumentos.

Pelos resultados analisados, fica claro que, independentemente do número de condutas intermediárias e do tipo de intervenção, os sujeitos apresentam proporcionalmente mais argumentos por identidade seguidos dos argumentos por inversão e que o número de condutas intermediárias provoca diferenças entre as intervenções quanto à produção de argumentos.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Nosso objetivo foi verificar, na situação de aprendizagem operatória da conservação de massa, se intervenções especialmente desenvolvidas pela técnica do conflito cognitivo apresentavam diferenças em relação a intervenções desenvolvidas por uma técnica na qual se associava ao conflito cognitivo a formação dos possíveis. Nossa hipótese foi que a segunda técnica superaria a primeira, com relação à aquisição da conservação de massa.

Nossa hipótese baseou-se na afirmação de Piaget (1985) segundo a qual a formação dos possíveis precede as operações concretas, embora tal afirmação ainda não tenha sido totalmente comprovada. Nosso interesse foi verificar as possibilidades de aplicação do estudo da formação dos possíveis feito por Piaget, na aprendizagem operatória.

Para verificar essas possibilidades desenvolvemos um estudo comparativo entre dois processos de intervenção, sendo que em um foi aplicada a técnica do conflito cognitivo e em outro, aplicou-se uma técnica desenvolvida com base em um estudo prévio, em que mesclamos a técnica do conflito cognitivo associada à formação de possíveis em crianças de 6-7 anos de idade, tendo em vista a aquisição da conservação de massa.

Nosso critério de comparação entre as duas técnicas versou sobre as diferenças entre elas quanto a cinco aspectos.

Com relação ao primeiro aspecto, que verificou o comportamento geral das crianças das duas intervenções quanto à aquisição da conservação de massa, os resultados mostraram que ambas intervenções promovem a aquisição da conservação de massa.

Isto significa dizer que, se o conflito cognitivo é uma técnica viável para promover a aquisição de argumentos operatórios, a técnica mesclada de conflito cognitivo e formação de possíveis também se constitui num processo capaz de promover tal aquisição. Resta-nos, portanto, verificar quais as diferenças encontradas nos demais aspectos analisados.

No segundo estudo, procuramos estabelecer comparações entre os dois tipos de intervenção quanto aos indícios de operatoriedade e estabilidade operatória dos sujeitos em relação à aquisição da conservação.

Constatamos que ambas intervenções promoveram o surgimento dos indícios de operatoriedade nas sessões 2 e 3. No entanto, o conflito cognitivo promoveu de forma mais rápida o surgimento desses indícios. O fato se confirma pela diferença temporal com que os sujeitos desse grupo apresentaram tais indícios, que foi de duas sessões de antecedência em

relação aos sujeitos do grupo das intervenções mescladas de conflito cognitivo e formação de possíveis.

Quanto à estabilidade operatória, verificamos que esta começou a surgir na sessão 4 e concluiu-se na sessão 8, o que nos permitiu, para efeito de análise, três sub-grupos de sessões necessárias para atingir a estabilidade operatória (4-5, 6 e 7-8). Por este critério, observamos que, considerando a sessão 6 como média das sessões, o G.I.C. apresentou 6 sujeitos com estabilidade operatória até aquela sessão, enquanto que o G.I.C.P. só apresentou 4 sujeitos, o que dá uma diferença de 25% em favor do G.I.C., ou 50% a mais de sujeitos.

Dessa forma, podemos concluir que o conflito cognitivo também promove mais rapidamente a estabilidade operatória. Esta estabilidade precoce de um grupo sobre o outro talvez possa advir do fato de que as crianças que passaram pela intervenção por conflito cognitivo apresentaram mais rapidamente os indícios de operatoriedade. Resta explicar o que promoveu mais rapidamente esses indícios.

Em nosso terceiro estudo, procuramos verificar quais as diferenças existentes entre as intervenções quanto aos tipos de argumentos operatórios que justificam a presença da estrutura de conservação no sujeito. Tais argumentos constituem-se no critério básico da distinção entre não conservação e conservação. A Psicologia Genética Piagetiana, considera que basta o sujeito apresentar apenas um dos três tipos de argumentos para que seja considerado conservador. Por este critério, fizemos uma distribuição de frequência que permitisse analisar os três argumentos em conjunto (identidade, inversão e compensação).

Os resultados mostram que a produção média de argumentos operatórios por sujeito no G.I.C. supera proporcionalmente a produção no G.I.C.P. quanto aos argumentos de identidade e inversão, ficando os dois empatados em relação à produção de argumentos por compensação. Esta supremacia do G.I.C. sobre o G.I.C.P. também é constatada na média geral de argumentos em cada grupo (14,1 contra 10,1).

Isto nos leva a concluir que o conflito cognitivo tende a produzir muito mais argumentos operatórios do que o conflito cognitivo associado à formação de possíveis. Tal fato pode explicar as razões que levaram os sujeitos do G.I.C. a apresentarem mais rapidamente os indícios de operatoriedade e conseqüentemente, a estabilidade operatória.

Piaget (1959) afirma que as estruturas lógicas são de natureza operatória e se caracterizam pela reversibilidade, que depende de um processo de equilibração e que esse mecanismo da equilibração se explica pelo fato de que cada uma das etapas sucessivas apresenta uma probabilidade crescente em virtude dos resultados obtidos na etapa precedente. Significa dizer

que, quanto mais o meio físico e social interagir com este processo de equilibração, maior será a probabilidade do sujeito vir a adquirir uma dada estrutura.

Se a intervenção com conflito cognitivo produziu mais argumentos operatórios, significa que, de certa forma, promoveu uma aceleração do processo de equilibração muito mais que o conflito cognitivo associado à formação de possíveis. Conseqüentemente surgiram com maior rapidez os indícios de operatoriedade e, pelo que Piaget chama de probabilidade crescente do conhecimento, facilitou a estabilidade operatória com maior rapidez.

Mas o que provocou mais argumentos operatórios no conflito cognitivo? Quanto a esta pergunta, só podemos supor, pois não temos dados para fazer uma afirmação. Nossa suposição diz respeito ao número de situações conflitantes em cada grupo.

Graças às intervenções terem sido elaboradas de forma a não haver grandes diferenças no número de situações colocadas, como também obter um fator tempo igual para todos os sujeitos dos dois grupos, o número de situações conflitantes foi maior no conflito cognitivo, uma vez que no conflito cognitivo associado à formação de possíveis, haveria a necessidade de se colocar situações que pudessem facilitar a formação dos possíveis em relação à conservação de massa.

Esta diferença entre os grupos quanto ao número de situações conflitativas era de nosso conhecimento, mas de difícil solução, haja vista que, ou dávamos importância à igualdade de tempo entre as intervenções, ou à igualdade de situações conflitantes, o que faria variar o tempo de permanência dos sujeitos nas intervenções. Optamos pela primeira, por que, de qualquer forma, a segunda seria variável de sujeito para sujeito, em razão de poder existir situações (como de fato existiu) em que, uma resposta do sujeito eliminaria perguntas subseqüentes, fazendo variar o número de situações conflitantes entre os sujeitos do próprio grupo e, logicamente, entre os sujeitos de grupos diferentes.

Esta variável é de difícil controle, pois a própria teoria psicogenética explica que existem fatores limitantes no processo de equilibração como, por exemplo as lacunas que influenciam na leitura dos observáveis do objeto, levando o sujeito a apresentar as condutas *S* e *S'*.

Um outro dado encontrado neste estudo foi quanto à freqüência dos tipos de argumentos. Os resultados nos mostram uma freqüência de argumentos que segue a seqüência identidade, inversão e compensação. Os argumentos por identidade foram mais freqüentes do que os argumentos por inversão que, por sua vez, surgiram mais que os argumentos por compensação nos dois grupos.

Sobre essa seqüência, quando verificadas em razão do número de sessões, os argumentos por identidade concentram-se mais nos sujeitos cuja estabilidade operatória se deu na sexta sessão

no G.I.C. e, embora se apresente numericamente inferior em relação aos sujeitos de estabilidade mais demorada do G.I.C.P., ainda é ligeiramente superior quanto à proporcionalidade.

Quanto aos argumentos por inversão são eles mais frequentes entre os sujeitos mais lentos do G.I.C e de razoável frequência entre os mais rápidos e menos rápidos do G.I.C.P. Mas aqui se faz presente outra diferença. Proporcionalmente, os sujeitos mais rápidos do G.I.C. apresentam mais argumentos por identidade e nenhum por inversão, enquanto que os sujeitos menos rápidos apresentam proporcionalmente menos argumentos por identidade e mais por inversão. No caso do G.I.C.P. essa situação se inverte totalmente.

Nossas conclusões a respeito destes fatos são que os argumentos operatórios por identidade parecem ser mais fáceis de ser dados, seguidos dos argumentos por inversão e muito difíceis, são os argumentos por compensação, cuja frequência não permite uma análise. Quanto à frequência inversa dos argumentos por identidade e inversão entre os sujeitos mais rápidos e menos rápidos dos dois grupos, nada podemos concluir até aqui. Mas o fato básico é que há mudança da seqüência geral em função do número de sessões necessárias à estabilidade. Isso quer dizer que a tendência geral é uma somatória de partes diferentes.

O fato de os sujeitos terem maior ou menor facilidade de apresentar estes argumentos, parece-nos ter uma relação com as estruturas necessárias para o sujeito fazer uso de tais argumentos, associadas a alguns tipos de comportamentos já estudados por Piaget no processo de equilibração, como, por exemplo a supremacia das afirmações sobre as negações ainda muito fortes nessa idade limite entre o período pré-operatório e o operatório concreto (Piaget, 1976).

O argumento por identidade pode ser dado sob duas condições: o sujeito pode comparar o estado da bolinha no momento presente da indagação do experimentador que exige a justificativa de sua resposta, com o estado da bolinha em momentos antes, quando o sujeito foi indagado se havia a mesma quantidade. Essa conduta requer uma aplicação do agrupamento das igualdades em função da invariância da quantidade de massa nos dois momentos (presente e passado).

A segunda condição é que o sujeito pode argumentar, comparando as quantidades de massa por esquemas aditivos, constatando a invariância existente apesar da transformação (não se tirou nem colocou...).

Em ambos os casos, a criança já está de posse desses esquemas como bem demonstram as pesquisas de Smedslund (1961), que detectou a necessidade dos esquemas de adição e subtração para a aquisição da conservação e de Piaget (PIAGET apud FLAVELL, 1988), que afirma ser o agrupamento das igualdades um tipo fundamental de agrupamento contido em todos os demais.

No caso do argumento por inversão, este necessita de uma abstração reflexiva sobre o retorno empírico (se fizer uma bola de novo...), uma vez que o sujeito também já tem conhecimento prático com relação aos esquemas de inversão (amassar-desamassar, esticar-encolher, etc.), pois como afirma Piaget & Inhelder (1973),

“uma ação não se transforma de repente em operação reversível e existe entre as duas certo número de intermediários tais como imaginar o retorno, mas por exigência ou a título de nova ação, distinta da primeira e não implicada por ela (o que chamaremos de inversibilidade ou retorno empírico)” (p.154).

Tal afirmação nos permite concluir que o argumento por inversão exige a reversibilidade por abstração reflexiva sobre o retorno empírico.

Finalmente, o argumento por compensação exige uma descentração entre os aspectos perceptivos que envolvem tal esquema. É necessário ao sujeito coordenar os esquemas relativos à percepção das dimensões, e não só das dimensões, como também dos esquemas de adição e subtração bem coordenados com relação às compensações entre essas dimensões (maior comprimento X menor largura ou altura). Isso pode não ser nada fácil, haja vista a supremacia das afirmações sobre as negações. O sujeito, desde muito cedo, dispõe das abstrações empíricas como forma de conhecer os objetos.

Estas abstrações empíricas, que permitem ao sujeito ter acesso ao conhecimento físico, pode ser um fator limitante na aquisição do conhecimento lógico-matemático, pois reforça a supremacia das afirmações sobre as negações, impedindo, por exemplo, que o sujeito, percebendo o aumento do comprimento, não consiga perceber a diminuição da altura ou da largura.

Destes fatos, podemos concluir que Smedslund pode ter razão quanto à necessidade de os esquemas de adição e subtração serem necessários à aquisição da conservação, mas tudo indica que não é somente esse fator que interfere nesse tipo de aquisição. Se cada tipo de argumento necessita da coordenação de diferentes tipos de esquemas, então a aquisição da conservação pode resultar da coordenação de um intrincado número de esquemas que vão depender das relações entre sujeito e objeto para poderem ser construídos, justificando mais uma vez a probabilidade crescente do conhecimento.

De qualquer forma, só podemos fazer suposições, posto que é necessário uma investigação mais detalhada sobre este tema. Há a necessidade de se verificar se realmente há uma ordem mais provável de surgimento desses argumentos, pois a ordem por nós encontrada pode ter sofrido

algum tipo de influência de nossas técnicas.

No quarto estudo, procuramos investigar se a transição entre não conservação e conservação apresenta alguma diferença entre os grupos. Primeiramente foi observado, em nossos dados, a existência de três tipos de evolução dos sujeitos quanto a esta transição. Os que passam diretamente de não conservadores a conservadores (N-C.); os que passam de não conservadores a intermediários chegando finalmente a conservadores (N-I-C.) e os que, antes de apresentarem conduta intermediária, apresentam conduta operatória (N-C-I-C.).

Duas análises foram feitas. Primeiramente com relação à seqüência dos níveis operatórios no momento da mudança de conduta por tipo de intervenção. Em segundo lugar, foi analisada a freqüência de crianças por quantidade de sessões intermediárias e tipo de intervenção.

Os resultados da primeira análise mostram-nos que a evolução dos sujeitos do G.I.C. tende a se comportar de modo historicamente normal, considerando-se os níveis operatórios descritos nas pesquisas de Piaget. Quase a totalidade desses sujeitos, passaram de não conservadores a intermediários para, em seguida, tomarem-se operatórios. Quanto ao G.I.C.P., os dados mostram que os sujeitos que compõem este grupo dividiram-se de forma equitativa entre os três tipos de evoluções encontradas, isto é, três passaram pela seqüência N-I-C., três passaram pela seqüência N-C. e dois pela seqüência N-C-I-C.

A nossa conclusão sobre esse resultado é que o conflito cognitivo, quando aplicado em intervenções que visem a aprendizagem operatória, provoca condutas que mostram bem a evolução dos níveis de compreensão dos sujeitos em questão, enquanto que o mesmo conflito cognitivo, quando associado à formação de possíveis, não revela esse mesmo comportamento, parecendo que os sujeitos mostram outras formas de desenvolvimento em relação à evolução rumo à operatoriedade.

Podemos supor que uma menor quantidade de situações conflitantes pode ter levado os sujeitos do G.I.C.P. a dificuldades maiores na coordenação de suas ações, contribuindo para que os aspectos positivos fossem superiores aos aspectos negativos no momento dessas coordenações. Talvez isso explique algumas condutas interessantes que encontramos nos protocolos dos sujeitos do G.I.C.P., nos quais, alguns deles se comportavam de modo contraditório em relação ao que diziam ser possível fazer e o que realmente faziam.

Se bem observado, o conflito cognitivo, ao produzir maior quantidade de argumentos operatórios, parece levar os sujeitos a exercitarem mais seus esquemas na direção de uma composição entre eles, isto é, o conflito possibilita uma melhor coordenação geral das ações do sujeito, permitindo-lhe maior coerência na superação de suas contradições.

Quanto à segunda análise, existiram três aspectos quanto ao número de sessões com conduta intermediária. Existiram sujeitos que não apresentaram tal conduta, sujeitos que apresentaram apenas uma conduta e sujeitos que apresentaram duas condutas intermediárias.

Os resultados mostram que a frequência maior é de sujeitos que apresentam uma conduta intermediária, tendo as outras duas mais ou menos o mesmo número de sujeitos. Porém o G.I.C. e o G.I.C.P. apresentam comportamentos inversos com relação a nenhuma conduta e duas condutas. O primeiro apresenta mais sujeitos com duas condutas intermediárias de que com nenhuma, ocorrendo o inverso com o G.I.C.P.

Podemos concluir então que, no que diz respeito ao nível de transição entre não conservação e conservação, os grupos se diferenciam pelos extremos. Enquanto o conflito cognitivo tende a apresentar mais níveis intermediários, o conflito cognitivo associado à formação de possíveis tende a não apresentá-lo.

Se comparado ao fato de que o conflito cognitivo apresenta maior número de argumentos operatórios, parece-nos que a baixa frequência de argumentos concorre para uma maior ou menor estabilidade operatória. Uma outra explicação é que a formação de possíveis no momento da intervenção que visa à operatoriedade, pode influenciar numa maior dificuldade de descentração do sujeito com relação aos aspectos positivos do objeto.

Em nosso último estudo, procuramos verificar as diferenças entre as intervenções quanto aos argumentos operatórios em função do número de sessões com conduta intermediária.

Os resultados nos mostram que, no caso do conflito cognitivo, os argumentos por identidade são mais frequentes nos sujeitos com uma conduta intermediária. Os sujeitos com duas condutas, dividem seus argumentos entre identidade e inversão.

Quanto ao G.I.C.P., também a frequência maior de argumentos por identidade é nos sujeitos que apresentam uma conduta intermediária, mas os argumentos por inversão são mais frequentes nos sujeitos que não apresentam conduta intermediária ou que apresentam uma conduta apenas.

No geral, a frequência maior de argumentos é dos sujeitos que apresentam uma conduta intermediária, seguida pelos sujeitos que apresentam duas condutas intermediárias.

Destes resultados podemos concluir que o número de condutas intermediárias influencia diretamente na produção de argumentos operatórios, mas que os grupos parecem se diferenciar pelos extremos. O G.I.C. tende a diminuir o número de argumentos em função da não presença de condutas intermediárias, enquanto que o G.I.C.P. tende a aumentar.

No caso do G.I.C., isto pode ser explicado pelo fato de que se as intervenções com o conflito cognitivo apresentaram maior número de situações conflitantes, todos os sujeitos desse

grupo estavam em igualdade de condições de apresentar mais ou menos argumentos operatórios, mostrando assim a influência do número de sessões intermediárias na produção desses argumentos. Significa dizer que, se todos têm a mesma oportunidade de apresentar argumentos, então a presença ou ausência de condutas intermediárias é que vai influenciar na maior ou menor quantidade de argumentos.

No caso do G.I.C.P., outras variáveis podem ter influenciado, como, por exemplo a maior frequência de sujeitos com ausência de condutas intermediárias

Quanto aos argumentos por compensação, todos foram dados pelos sujeitos com uma conduta intermediária do G.I.C. No caso do G.I.C.P., esse mesmo tipo de argumento também tem maior incidência no sub-grupo dos sujeitos com uma conduta intermediária. Considerando-se que a maior frequência de argumentos está nesse sub-grupo e que também esse sub-grupo tem maior frequência de sujeitos, podemos deduzir que a probabilidade de surgir argumentos por compensação está relacionada com o aumento total de argumentos operatórios.

Isto pode justificar nossa conclusão a respeito da frequência quase inexistente dos argumentos por compensação. Esse tipo de argumento deve exigir coordenação entre esquemas ainda não suficientemente elaborados que permita uma maior descentração das afirmações em favor das negações. Sabe-se que a supremacia das afirmações sobre as negações é fator limitante na interação entre sujeito e objeto (Piaget, 1976).

Retomando a discussão, nossa hipótese foi que a intervenção com conflito cognitivo, associado à formação de possíveis, apresentaria melhores resultados na aquisição de conservação de massa do que a intervenção somente com conflito cognitivo. Tal hipótese não foi confirmada, obrigando-nos a levantar novas suposições.

Na montagem das sessões estavam implícitas duas coisas: 1) por um lado, que as situações de criações de possíveis, de certa forma, teriam pelo menos igualdade de peso, no sistema cognitivo da criança, que as situações com conflito que foram substituídas; 2) por outro lado, o preenchimento de lacunas seria necessário para a construção operatória.

Essas duas condições são decorrentes do fato que se as operações são precedidas pela formação e atualização dos possíveis como afirma Piaget. Então essa formação e atualização deveriam promover o equilíbrio entre as afirmações e negações, sob a forma de situações conflitantes no momento do uso de esquemas de procedimentos ou quando do preenchimento de lacunas.

Se essas duas condições que, hipoteticamente levariam os sujeitos do G.I.C.P. a melhores resultados, não lograram êxito, então:

1. A formação de possíveis pode ser condição necessária, mas não suficiente na aquisição da operatoriedade, o que exige novas investigações a respeito dos outros elementos que influenciam nessa aquisição.
2. As situações de criação de possíveis têm pouca força diante das lacunas do sujeito, o que explica a necessidade de maior quantidade de situações conflitantes para que se promova um rompimento na centração do sujeito, permitindo-lhe maior probabilidade de superar suas contradições. O problema não estaria, então, na formação dos possíveis, mas na descentração de aspectos contidos na situação experimental e privilegiados pelas crianças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso delineamento de estudo permitiu-nos analisar as diferenças entre as intervenções, pelas de tabelas de freqüência. Portanto, nos interessou coletar dados quantificáveis, o que nos desobrigou de uma análise qualitativa.

No entanto, nossos protocolos apresentam dados que, se coletados sistematicamente, poderiam mostrar um resultado diferente do que foi mostrado aqui.

Podemos dizer que, apesar de as intervenções com conflito cognitivo apresentarem maiores vantagens do ponto de vista quantitativo, a nosso ver, do ponto de vista de investigações científicas de como as crianças pensam, o conflito cognitivo associado aos possíveis pode apresentar mais vantagens.

Nossos protocolos revelaram que as crianças, quando solicitadas a fazer aquilo que revelaram ser possível numa dada situação de aprendizagem, nem sempre foram coerentes com relação ao que falavam e o que faziam. Embora as crianças do grupo G.I.C. apresentassem essa conduta, não foi na mesma proporção da apresentada pelas crianças do G.I.C.P., o que nos garante afirmar que há uma riqueza maior de informações nos protocolos do segundo grupo, permitindo-nos verificar, na prática, alguns dos conceitos piagetianos.

Isto nos permite supor que, se o experimentador desejar fazer estudos mais aprofundados sobre os procedimentos do sujeito com relação à aquisição de uma dada estrutura, seria bastante interessante fazer uso da formação dos possíveis, seja mesclando a intervenção com o conflito cognitivo, seja verificando a formação dos possíveis diretamente na investigação pretendida, fazendo uso do próprio material que envolve a investigação.

Uma coisa bastante interessante foi verificada em muitos sujeitos do G.I.C.P.: Quando solicitados a desenvolver uma tarefa, ou a responder perguntas relativas a esta, verificou-se que muitos sujeitos não agiam conforme falavam, como, por exemplo, Hél (6,11) que, ao ser questionado como faria para dividir uma barra de massa em duas quantidades iguais (ou para fazer duas coisas iguais), responde que "picava no meio, pra ver se fica igual, aí picava de pedaço em pedaço" (para igualar as quantidades). No entanto, ao ser solicitado a executar a ação, o sujeito dividiu a barra em dois pedaços, mas, percebendo que as quantidades estavam diferentes, não picou de pedaço em pedaço como havia dito, mas enrolou o pedaço menor até ficar do mesmo comprimento do outro, afirmando em seguida que os dois tinham a mesma quantidade.

Embora não tenha sido do nosso interesse verificar diferenças quanto aos procedimentos dos sujeitos durante as intervenções, pareceu-nos importante registrar esse fato, pois, do nosso ponto de vista, é uma informação importante para quem se preocupa em investigar o desenvolvimento de uma dada estrutura.

Supomos que isto ocorra em razão da forma de abordagem de cada tipo de intervenção. A técnica do conflito cognitivo é mais direcionada para o objetivo pretendido (neste caso, a aquisição da conservação). Mesmo que se faça uso de contra-argumentos (pois ainda assim, o contra-argumento é direcionado ao objetivo pretendido pelo experimentador), as crianças se limitam a dar suas respostas segundo o questionamento feito e nada mais. A técnica mista, antes de solicitar do sujeito uma resposta que satisfaça o objetivo do experimentador, dá ao mesmo condições de explorar seu pensamento acerca daquele ou de outros fatos relacionados ao objetivo pretendido do que muitas vezes o experimentador não cogita sequer.

Um fato que comprova o que nós estamos dizendo é o comportamento de Fel (7,1), que, diante das transformações das bolinhas em salsichas ou bolachas, visualmente comprovadas, admite a conservação das quantidades. Mas, uma vez questionado se a massa após ser esticada (ver interv. 3, questões 5 e 7 do G.I.C.P.) por um dia inteiro ou a massa esparramada por toda a mesa também por tempo prolongado, não admite mais da conservação de comprimento, como se, pequenas deformações não influenciassem na conservação, mas as grandes deformações, sim.

Déb (7.5 - G.I.C): Colocamos três bolas diante do sujeito, que admite a igualdade entre elas. Deixamos uma como padrão e as outras duas transformamos em "salsichas". Durante a intervenção retiramos um pedaço de uma das salsichas e a criança admite que ficaram com quantidades diferentes, mas ao enrolarmos a "salsicha" menor até que fique com o mesmo comprimento da outra, a criança admite que as duas têm a mesma quantidade.

_ Como você sabe disso? R. Por que as duas têm bastante massinha._ Mas eu não tirei um pedaço daqui? R Sim._ Fica a mesma quantidade mesmo assim?_ Parece que fica, porque essa tem pouca e essa tem bastante.

Este recorte de protocolo parece provar a supremacia das afirmações sobre as negações, pois, apesar de a criança crer que não existe a mesma quantidade de massa nas duas salsichas, o aspecto perceptivo da igualdade dos comprimentos a faz admitir que as massas são iguais. Este aspecto perceptivo leva a criança a proceder por uma conduta de tipo , pois a perturbação lhe provoca uma reação de anulação ou negligência.

Esse comportamento é compartilhado por outros sujeitos, como, por exemplo Jaq.(7,4) do mesmo grupo. Para a mesma pergunta feita, ela afirma: "Tem a mesma quantidade, por que essa tá do tamanho dessa" _ Por que continua igual? "Por que você tirou um pedaço e fez uma salsicha igual essa".

Outra situação idêntica no mesmo grupo e na mesma intervenção: Cam.(7,6) : " Não tá igual, porque você fez uma salsicha mais maior"_ Mas eu não tirei um pedaço dessa? "Sim, mas ela tá maior. mas não tem a mesma quantidade".

Aqui ocorreu de nós fazermos a salsicha menor, um pouco mais comprida que a maior, o que fez a criança admitir a diferença, só que, ao contrário, levando em conta apenas o aspecto perceptivo do comprimento, embora soubesse da diferença de quantidades de massa.

No grupo G.I.C.P. ocorre também o mesmo comportamento nos sujeitos, como, por exemplo, Cami (6,10): (retiramos um pedaço) _ Agora tem a mesma quantidade de massa, ou as salsichas ficaram diferentes?R. Não tem a mesma quantidade porque uma tá maior que a outra._ Tem um jeito dessas salsichas ficarem com o mesmo tanto de massa?R. Acho que tem._ Então faça.R. Pega a salsicha pequena e enrola até que fique com o mesmo comprimento.

Aqui a diferença está no fato de que não fomos nós a efetuar o ato, mas a própria criança. Neste caso, a criança demonstra que sabe o que é uma diferença de quantidades, mas seus esquemas de procedimentos não estão à altura de resolver tal problema de forma coerente e lógica. Por este comportamento, podemos comprovar que a linguagem não pode ser culpada pela conduta do sujeito, pois a ação falou mais alto, constatando que

"...até atingir as operações proposicionais (11-12anos) o desenvolvimento operatório precede sua expressão verbal: todo o nível das operações "concretas é disso a prova e mostra a ligação das estruturas operatórias mais com as coordenações das ações do que com sua verbalização" (Piaget & Inhelder, 1973, p.162)

Esse protocolo torna-se mais interessante quanto a esta questão, quando ao refazermos as três bolinhas, perguntamos se tinham a mesma quantidade, o que foi prontamente respondido que uma delas tinha menos porque dela havia sido tirado um pedaço. Perguntamos então se tinha um jeito de elas ficarem com a mesma quantidade. A criança afirmou que sim. Solicitada a executar a ação, a criança tranforma as três bolinhas em salsichas com o mesmo comprimento, mostrando-nos a sua crença no comprimento como um fator de igualdade de quantidades de massa.

No G.I.C.P. a intervenção 4 começa por questionar o sujeito sobre como ele faria para dividir uma barra de massa em dois pedaços para fazer duas coisas iguais. Vejamos como se comporta Roni (7,0):_ Como você faria...? R. Quebrava no meio._ Então faça. R. Divide em dois pedaços, mas em seguida, pega um deles e parte em dois._ Eu pedi a você para dividir a barra em dois pedaços. Onde estão os dois pedaços? R. Aponta os dois da segunda divisão._ E esse, não é pedaço? R. É._ Você dividiu em dois pedaços? R. Não._ Você quer fazer de novo? R. Sim.(refaço a barra para que a criança efetue novamente a ação)_ Faça a divisão novamente. R. A criança repete todos os procedimentos do mesmo jeito que antes.

Sem dúvida, estamos diante de uma pseudo-impossibilidade com relação à noção parte-todo, da mesma forma que os sujeitos estudados por Piaget em sua obra "O possível e o necessário" com relação à prova do recorte dos quadrados (Piaget et alii, 1985, p. 47-8). O autor afirma que existe a pseudo-impossibilidade da não utilização do resto, em virtude de o sujeito não considerá-lo como pedaço porque não pertence mais ao todo, mas também não sabe atribuir-lhe um significado.

A semelhança de procedimentos de alguns de nossos sujeitos nesta intervenção e nas demais, com os que Piaget trabalhou nesta e em algumas outras provas, como a dos dados e das mediações e duplicações (idem, 1985), mostra-nos que nossas intervenções, montadas para o G.I.C.P., atingiram o objetivo de retirar situações análogas das provas de possíveis para associá-las à técnica do conflito cognitivo, levando os sujeitos a apresentarem condutas que nos permitam identificar os conceitos *in loco*, comprovando-os de forma prática, fora das provas clássicas.

A pseudo-necessidade também se faz presente nos nossos protocolos, como por exemplo nesta mesma intervenção do mesmo sujeito. Com os dois pedaços que a criança retirou da barra, fizemos duas bolinhas (muito pequenas, em razão do tamanho dos pedaços). A criança admitiu a igualdade entre elas. Substituímos uma delas por outra maior e perguntamos se ele podia fazer duas coisas iguais, ao que afirmou não ser possível porque uma era grande e a outra era pequena: _ O que você pode fazer pra poder fazer duas coisa iguais?R. Arrancar um pedaço da grande e enrolar. Daf fica igual à outra._ Então você pode fazer pra mim?R. Retira a maior parte da bola

grande e faz uma bolinha com o resto, mais ou menos do tamanho da bolinha pequena, admitindo que as duas agora são iguais. _Agora dá pra fazer duas coisas iguais? R. Não, porque as duas são do mesmo tamanho, mas são muito pequenas.

Como se pode observar, a criança, por algum motivo, necessita que as bolinhas sejam maiores para poder construir duas coisas iguais, o que caracteriza uma pseudo-necessidade de maior quantidade de massa para realizar a tarefa.

Essa pseudo-necessidade ou pseudo-impossibilidade pode ser um dos motivos que levam o sujeito a produzir possíveis analógicos? Supomos que sim, pois, se os possíveis analógicos são caracterizados por pequenas diferenças e grandes semelhanças, encontramos situações em nossos protocolos que justificam tal procedimento, porém ligados por condutas pseudo-necessárias.

Na intervenção sete do G.I.C.P., após o sujeito admitir a igualdade entre duas bolas de massa, transformamos uma delas em "bolacha". Vejamos como se comportou Fel (7,1), diante de nossas perguntas sobre o fato: _Tem a mesma quantidade nessas massas ou aqui (bolacha) tem mais que aqui (bola)? R. Tem, porque você amassou e essa é uma bolinha amassada. _ Tem outras coisas que se possam fazer para que as bolas fiquem com a mesma quantidade? R. Tem. _ Você pode fazer pra mim? R. Retira um pedaço da bolacha e faz uma bola bem menor. _ Mas eu pedi pra você fazer igual. R. Amassa a bola maior de forma a apresentar mais ou menos a mesma altura da outra.

Na verdade, a criança fez uso do que poderíamos classificar como possível analógico, uma vez que nossa argumentação a fez entrar em contradição, mas a solução encontrada demonstra a impossibilidade de uso de um esquema apropriado.

A nossa classificação explica-se pelo fato de que, para o sujeito, a semelhança é maior que a diferença, pois, embora as bolas sejam de alturas diferentes, apresentam a mesma forma, o que do ponto de vista da percepção, sobressai mais. Por isso, o sujeito não se sente perturbado o suficiente e toma a decisão de igualar as alturas daquela forma.

Outro comportamento interessante é o de Héli (6,11-intervenção 1): _ Enrolo uma salsicha pequena até ficar do mesmo comprimento da outra: E agora, elas têm o mesmo tanto de massinha, ou ficaram diferentes? R. Não, porque essa tá um pouquinho sem massa. _ Tem um jeito de elas ficarem com a mesma quantidade de massa? R. Tem. Pondo um pouco de massa nessa, daí elas fica igual. Faço três bolas (uma já era bola padrão (ver a intervenção como um todo)) e pergunto se tem a mesma quantidade de massa e, novamente, o sujeito afirma que uma das bolas tá pequena porque tem menos massinha. _ Tem jeito de fazê-las ficar com a mesma quantidade? R. Tem. _ Então faça. R. Pega a bola menor e enrola na mão, mas não acrescenta o pedaço que

havia dito ser necessário.

O sujeito parece saber que, para tornar duas quantidades de massa iguais, é necessário igualar as massas por acréscimo de quantidade suficiente de massa na menor das bolas para que fique igual à bola maior. No entanto, não age concretamente segundo sua ação mental (enquanto possibilidade).

O que pode estar por trás de um comportamento tão contraditório? Nossa suposição é que tal comportamento pode ser resultante de uma mal sucedida atualização de possíveis hipotéticos, pois se existe o possível atualizável a partir da seleção dos possíveis hipotéticos (PIAGET et alii, 1985, p. 11), o sujeito, estando num estado de transição entre o período pré-operatório e operatório concreto, poderá não ter, ainda, condições de êxito total na atualização de seus possíveis, o que poderá levá-lo a não perceber que uma dada possibilidade é de fato necessária, abandonando-a em favor daquela que ainda é muito forte do ponto de vista da afirmação. De fato, alguns sujeitos crêem que, ao enrolar uma bolinha de massa na mão, esta cresce em quantidade.

A esse respeito, Fel (7,1) apresenta uma situação que justifica nossas suposições, mostrando uma atualização correta do ponto de vista lógico: _ Pego dois pedaços de massa e faço duas bolas, perguntando se têm a mesma quantidade, ao que é repondido que não. Pergunto se tem um jeito de fazer duas coisas iguais com aquelas bolas. A criança responde: "Tem. Enrolando a menor pra ficar da mesma quantidade"._ Você pode fazer pra mim? R. Pega a bola menor e enrola, dizendo que tem a mesma quantidade da maior. Pergunto se tem outro jeito. "Tem, tirando um pouco de cada". Por fim, o sujeito é solicitado a igualar as quantidades, ao que prontamente, retira pedaços da bola maior até que julgue que as duas tem a mesma quantidade.

Nossos protocolos nos permitiram observar que há muito mais situações interessantes para análise na intervenção de conflito com possíveis do que na intervenção somente com conflito. A nosso ver, o que ocorre é que, como os questionamentos com conflito são direcionados para o objetivo maior que é a aquisição operatória, os sujeitos se limitam a respondê-las simplesmente. Já as intervenções com conflito mais possíveis, além de procurar levar o sujeito à aquisição operatória, explora muito mais seus esquemas de procedimentos por meio da criatividade, o que enriquece o prontuário de situações inusitadas que, muitas vezes, nem pensamos ser possível.

Daí a nossa suposição de que a formação dos possíveis, associada ao conflito cognitivo, permite uma riqueza maior de dados para uma análise de comportamentos do sujeito diante de uma aprendizagem operatória.

Uma outra possível vantagem da técnica mista diz respeito à necessidade que têm os profissionais da educação de desenvolver métodos de avaliação. Ora, se a técnica mista

apresentar essa característica de poder ser verificado o comportamento do sujeito quanto à aquisição de uma dada estrutura, torna-se vantajoso aplicá-la, pois poderá permitir ao professor ou experimentador verificar de imediato os efeitos de sua intervenção.

Por esses fatos levantados, podemos fazer o seguinte questionamento: Poderíamos, por intermédio da formação de possíveis, confirmar que tais procedimentos se verificam tanto num processo de aprendizagem provocada como também numa aprendizagem por processos naturais?

A nosso ver, a formação de possíveis, quando aplicada diretamente nos conteúdos em que se quer investigar, pode trazer boas contribuições. No entanto, queremos deixar claro que apenas fizemos algumas suposições, pois não nos foi dado explorar sistematicamente tais situações com vistas a assumir afirmações definitivas, mas tão somente apresentar algumas possibilidades de investigação por parte de outros interessados no assunto.

BIBLIOGRAFIA

- BLUM, A. H. - Report D - II, Training for number concept. Head Start Evaluation and Research Center, Boston University, 1967, 9p.
- CHAMPAGNE, A. A. B. - An investigation of the effectiveness of visual-motor experiences in development of the ability to conserve mass. Ph D. Dissertation, University of Pittsburg. 1970, 123p.
- CHAPMAN, M. & LINDENBERG, U. - Functions, operations, and decalage in the development of transitivity. **Developmental Psychology**, 24(4): 542-551, 1988.
- DeVRIES, R. - Evaluation of cognitive development with Piaget - types tests: study of young Bright, average, and retarded children. Final report. 1971, 222p.
- FIELD, D. - Justification: another look. *Paper presented at the meetings of the Jean Piaget Societ.* Philadelphia, PA, may, 1979, 14p.
- FLAVELL, J. H. - A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget, S.Paulo, Pioneira, 1988.
- GALBO, J. J. - The connections between social relationships and academic achievement. a seletive review of the literature with implications for teacher education. *Paper presented at the combined fall conference of the California Council on the education of teachers, the states of California Association of teacher educators, and the California association of colleges for teacher education.* Irvine, CA, oct, 1989, 26p.
- GRAVES, A. J. R. - The attainment of conservation of mass, weight, and volume in minimally educated adults. Ed. D. Dissertation, the University of Florida, 1971, 80p.
- GRÉCO, P. Aprendizagem numa situação de estrutura operatória concreta **In: Apprentissage et Connaissance**, 1959. Tradução: Aprendizagem e conhecimento por PIAGET, J. & GRÉCO, P. São Paulo: Freitas Bastos, 1974, (pp.93 - 237).
- HALL, J. R. - Conservatio concepts in elementary chemistry. **Journal of research in science teaching**, 10(2): 143-46, 1973.
- HARGIS, C. H. - The syntaxe of conservation. *Paper presented at the Southeastern Conference on Linguistics.* Atlanta, Georgia, nov., 1976, 11p.
- INHOLDER, B.; BOVEL, M. & SINCLAIR, H. - Aprendizagem e estruturas do conhecimento. São Paulo: Saraiva, 1977.
- KAGAN, J. - Corss-cultural perspective on early development. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Association for the advancement of science.* Washington, D. C. dec, 1972. 42p.
- LIESEMBERG, M. T. M. - Conflito cognitivo, possíveis e operatoriedade. Campinas: UNICAMP, 1982. 115p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional), Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 1992.
- _____. - Cognitive conflict, possibles and operatority. **Unimar**, 16: 59 -81, suplemento 2, Maringá, Pr, 1994.
- LOURO, J. R. O. - Aprendizagem cognitiva e multiplicação de procedimentos possíveis. Campinas: UNICAMP, 1993. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional). Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 1993.
- MARTINELLI, S. de C. - Possível exigível: aprendizagem e extensão. Campinas: UNICAMP, 1992, 124p. Dissertação (Mestrado em Psicologia Educacional). Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, 1992.

- _____. - Aprendizagem da criatividade lógica - possível ou não ?, **Unimar**, 16: 41-57, suplemento 2, Maringá, Pr, 1994.
- MOORE, C et alii. - Precocious conservation in context: the solution of quantity tasks by nonquantitative strategies. **Journal of experimental child psychology**, 38(1):1-6, aug., 1984.
- MORF, A. - Aprendizagem de uma estrutura lógica concreta (inclusão). Efeitos e limites. **In: Aprendizagem das estruturas lógicas**. MORF, A.; SMEDSLUND, J.; VINH-BANG & WOHLWILL, J. F. Paris: PUF, 1959. (pp.16 a 83).
- MURRAY, F. B. - Pedagogical adequacy of children's conservation explanations. **Journal of educational psychology**, 74(5): 656-59, oct., 1992.
- 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**, 134(4): 277-82, oct, 1989.
- PHILLIPS, J. D. - The relationships between selected piagetian tasks and knowledge of the content areas in fifth-grade children. Ed. D. Dissertation, East Texas State University, 1992, 96p.
- PIAGET, J. - Psicologia e pedagogia. Rio de Janeiro: Forense, 1970 (2ª ed.1972). 182p.
- _____. - Aprendizagem e conhecimento. **In: Apprentissage et connaissance**, 1959. Tradução: Aprendizagem e conhecimento por PIAGET & GRÉCO, São Paulo: Freitas Bastos, 1974.
- _____. - Biologia e conhecimento: ensaios sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognitivos. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1973.
- _____. - A equilibração das estruturas cognitivas. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- _____ et alii. - O possível e o necessário: evolução dos possíveis na criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985. v.1.
- _____ & GRÉCO, P. - Aprendizagem e conhecimento. Rio de Janeiro: Livraria Freitas Bastos, 1974.
- _____ & INHELDER, B. - Las operaciones intelectuales y su desarrollo. **In: La inteligencia**. Buenos Aires: Editorial Paidós, 1973.
- _____ & _____. - O desenvolvimento das quantidades físicas na criança. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.
- _____ & _____. - A psicologia da criança. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1989, 10ª ed., 135p. 10ª ed
- SISTO, F. F. - Fundamentos para uma aprendizagem construtivista. **Pro-posições**, 4(2): 38-52. jul., Campinas. UNICAMP, 1993.
- _____ YAEGASHI, S. F. R. - Criatividade lógica e operações concretas. **Unimar**, 16: 25-40, Maringá, Pr, 1994. Suplemento 2.
- SMEDSLUND, J. - The acquisition of conservation of substance and weight in children, I -Introduction. **Scandinavian Journal of Psychology**, 2: 11-20, 1961 a.
- _____. - The acquisition of conservation of substance and weight in children. II - External reinforcement of conservation of weight and of the operations the addition and subtraction. **Scandinavian J. of Psychology**, 2: 71-84, 1961 b.
- _____. - The acquisition of conservation of substance and weight in children. III - Extinction of conservation of weight acquired "normally" and by means of empirical controls on a balance scale. **Scandinavian J. of Psychology**, 2: 85-87, 1961 c.

- _____. - The acquisition of conservation of substance and weight in children. IV - Attemp at extinction of the visual components of the weigth concept. **Scandinavian J. of Psychology**, 2: 153-55, 1961 d.
- _____. - The acquisition of conservation of substance and weight in children. V - Practice in conflict situations without external reinforcement. **Scandinavian J. of Psychology**, 2: 156-160, 1961 e.
- _____. - The acquisition of conservation of substance and weight in children. VI - Practice on continuous versus discontinuous material in problem situations without external reinforcement. **Scandinavian J. of Psychology**, 2: 203-210, 1961 f.
- _____. - The acquisition of conservation of substance and weight in children. VII - Conservation of discontinuous quantity and the operations os adding and taking away. **Scandinavian J. of Psychology**, 3: 69-77, 1962.
- VERIZZO, O. Conceptions of conservation and reversibility in children of very superior intelligence. **Sch. Sci. Math**, 70(1):31-36, 1970.
- WITE, S. H. - Attentional processes in children's learning. Appendix A: Project papers. 1972, 473p.
- WOHLWILL, J. F. - Um ensaio da aprendizagem no domínio da conservação do número. **In: Aprendizagem das estruturas lógicas**. MORF, A.; SMEDSLUND, J.; VINH-BANG & WOLHWILL, J. F. Paris: PUF, 1959. (pp. 16 a 83).
- YAEGASHI, S. F. R. - Aprendizagem de possíveis e aquisições operatórias. **Unimar**, 16: 83-107, Maringá, Pr, 1994. Suplemento 2.