

CIRCE COLLEONE COSTA

“AQUISIÇÃO EXPERIMENTAL DE POSSÍVEIS OTIMIZÁVEIS”

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

1995

C823a	
V.	Ex.
TOMBO BC 26783	
PROC. 667196	
C ☐	D ☒
PREÇO 11,00	
DATA 08 02 96	
N.º CPD	

CM-00083617-4

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA FE/UNICAMP

Costa, Circe Colleone
C823a Aquisição experimental de possíveis otimizáveis / Circe Colleone
Costa. -- Campinas, SP : [s.n.], 1995.

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

1. *Formação de possíveis. 2. Equilíbrio cognitivo. 3. Construtivismo (Educação). 4. Aprendizagem - *Aspecto construtivista.
I. Sisto, Fermino Fernandes. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

CIRCE COLLEONE COSTA

Este exemplar corresponde a redação
final da Dissertação defendida por Circe
Colleone Costa e aprovada pela
Comissão Julgadora.

11.12.95

Data: 11.12.95

Assinatura Seuando

“AQUISIÇÃO EXPERIMENTAL DE POSSÍVEIS OTIMIZÁVEIS”

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

1995

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

Comissão Julgadora

Mania Thelma Cruz

AGRADECIMENTOS

A concretização de um trabalho desta natureza não acontece solitariamente, ao contrário, a solidariedade das pessoas e a iluminação divina fizeram com que ele se concretizasse. Muitas foram as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram, portanto merecem a minha sincera gratidão.

Primeiramente agradeço à Deus pela inspiração e pela força para que eu pudesse trilhar esta caminhada cheia de percalços.

De modo especial, agradecimentos aos Prof. Fermino Fernandes Sisto, pela orientação constante e eficiente, pelas palavras de confiança e estímulo em todos os momentos.

Aos professores do Departamento de Educação da UNICENTRO pelo apoio e incentivo durante esta jornada e de um modo particular à Profa. Irene Raquel Garcia que foi a maior incentivadora para que eu iniciasse o curso.

À amiga Rosângela C. B. Pereira pelo companheirismo dispensando nas longas viagens.

À Elizabete Sell pela paciência e disponibilidade em digitar o trabalho.

Reconhecimento à UNICENTRO, à sua equipe de trabalho pela consideração e apreço sempre demonstrados.

A CAPES pelo apoio financeiro.

A direção e funcionários da Creche Santa Terezinha pelo carinho que me acolheram e de modo especial às crianças desta instituição que participaram prontamente, ponto fundamental para efetivação do trabalho.

Aos meus pais e irmãos pelo apoio e amor.

Dedico este trabalho aos meus tesouros:

Áudrea e Paola pela compreensão da
minha ausência em vários momentos de
suas vidas. Dedico-o também a um
grande amor pelo apoio e carinho...

RESUMO

A presente dissertação trata de um estudo sobre a aquisição experimental dos possíveis otimizáveis. Tendo como objetivo verificar até que ponto a manipulação de material desencadeia o possível dedutível nos sujeitos submetidos a uma intervenção por meio do conflito cognitivo. Além disso, procuram averiguar se a aprendizagem experimental de um possível otimizável afeta a criança a nível de possível por combinações livres. Este estudo apresenta uma abordagem sobre a teoria psicogenética de Piaget, o processo de aprendizagem segundo o construtivismo e a evolução dos possíveis, sendo o construtivismo o norte de todo o trabalho, durante os experimentos.

A pesquisa de campo realizou-se por meio de instrumentos/provas sobre o “possível” envolvendo 33 crianças de 5 a 6.8 anos de idade. As provas desenvolvidas foram “do possível dedutível” e “as posições possíveis de três dados sobre um suporte”, sendo a primeira utilizada para o processo de intervenção pelo conflito cognitivo.

O desenvolvimento das provas sobre os possíveis e a utilização da técnica do conflito cognitivo demonstraram nos resultados o desencadear do processo de aprendizagem na maioria dos sujeitos envolvidos no grupo experimental que passaram a apresentar co-possíveis otimizando suas ações.

ABSTRACT

The present work deals with the study about the experimental acquisition of the possible optimizable. It has the objective of verifying to what extent the manipulation of material causes the possible deductible in the individuals submitted to an intervention through the cognitive conflict.

Moreover, it has also attempted to investigate whether the experimental learning of a possible optimizable affects the child in a degree of possible by free combinations.

This study presents an approach concerning the psychogenetic theory by Piaget, the process of learning according to constructivism and the evolution of the “possibles”, considering the constructivism the core of all the work during the experiments.

The experiments were realized by using instruments/tests about the “possible”, involving thirty three children from five (5) to 6.8 years old.

The tests developed were “the possible deductible” and the “possible positions of three dice on a support”; the first is used for the process of intervention by the cognitive conflict.

The development of the tests about the “possibles” and the utilization of the cognitive conflict technique demonstrated in the results the development of the learning process in the majority of the individuals involved in the experimental group, who started to present “co-possibles”, optimizing their actions.

SUMÁRIO

1. REVENDO A TEORIA.....	11
1.1. Considerações sobre a teoria de Piaget.....	11
1.2. Os possíveis.....	30
1.3. Buscando em outros autores.....	38
2. PROPONDO A PESQUISA.....	49
2.1. Introdução.....	49
2.2. Sujeitos.....	55
2.3. Procedimentos.....	56
2.3.1. Pré-testes.....	60
2.3.2. Prova 1: do possível dedutível.....	60
2.3.3. Prova 2: as posições possíveis de três dados sobre um suporte.....	63
2.3.4. Processo de intervenção.....	65
2.3.5. Pós-testes.....	67
3. ANALISANDO OS RESULTADOS.....	68
3.1. Possível dedutível.....	70
3.1.1. Grupo Experimental.....	70
3.1.2. Grupo Controle.....	72
3.1.3. Comparação dos resultados dos grupos experimental e controle.....	73
3.2. As posições possíveis de três dados sobre um suporte.....	73
3.2.1. Grupo Experimental.....	73
3.2.2. Grupo Controle.....	75
3.2.3. Comparação dos resultados dos grupos experimental e controle.....	77
4. CONCLUINDO.....	80
4.1. Considerações finais.....	89
5. REFERENCIANDO A BIBLIOGRAFIA.....	96

CAPÍTULO I

1. REVENDO A TEORIA

1.1. Considerações sobre a teoria de Piaget

Na obra *Biologia e Conhecimento* de Piaget, Konrad Lorenz (1967 p. 9) relaciona a Biologia, a Epistemologia e a Psicologia na afirmação:

“O aparelho do conhecimento da espécie humana deve ser estudado biológica e filogeneticamente do mesmo modo que os outros”.

Os biólogos afirmam que os conhecimentos consistem essencialmente em informações tiradas do meio (experiências adquiridas). A Psicologia do Desenvolvimento, por sua vez, parte do princípio que todo o conhecimento encerra uma organização. Além disso, refere-se às grandes funções cognitivas: a hereditariedade, quanto às condutas reflexas ou instintivas; a percepção e sensação que inferem nas condutas instintivas e o conjunto das condutas adquiridas chamadas aprendizagem, que são as condutas condicionadas, hábitos, tipos de memória, níveis de inteligência.

A possibilidade de usar os mesmos critérios para classificar as teorias epistemológicas, as teorias da inteligência e as teorias da evolução biológica não é, segundo Piaget, uma simples causalidade; ao contrário, tal fato traduz uma verdade fundamental: ***“a continuidade funcional entre a vida e o pensamento”***. O problema das relações entre as verdades normativas e a realidade exterior a que se aplicam é exatamente o mesmo, embora em outro nível, que o da adaptação do

organismo ao meio. Nos dois casos procura-se explicar a elaboração de estruturas (materiais no caso biológico, imateriais no caso da forma da inteligência) que sejam ao mesmo tempo coerentes em nível interno e adaptadas ao meio externo, revelando uma mesma função adaptativa.

As teorias biológicas consideram a diversidade de “formas” orgânicas e explicam sua adaptação. Da mesma maneira, as teorias epistemológicas tratam de explicar a adaptação das “formas” do pensamento à realidade. A epistemologia biológica de Piaget consistirá precisamente em relacionar os dois tipos de teorias em uma visão do mundo. Deste ponto de vista, a Psicologia Genética é uma ciência auxiliar, sendo que a concepção de desenvolvimento operatório da inteligência propõe constituir o elo necessário para relacionar ambos os tipos de teorias.

“A psicologia depende de todas as outras ciências e vê na vida mental o resultado de fatores físico-químicos, biológicos, sociais, linguísticos, econômicos, etc., estudados por todas as disciplinas particulares que se ocupam dos objetos da realidade ambiental. Por outro lado, nenhuma dessas disciplinas é possível sem uma coordenação lógico-matemática que expresse certamente a estrutura da realidade, mas cuja apropriação só é possível através das atividades do organismo sobre os objetos, sendo a psicologia a única disciplina que permite o estudo dessas atividades em seu desenvolvimento”. (Piaget, 1966:12 in Leite, L.B.)

Para compreender o problema biológico dos conhecimentos, se faz necessário distinguir conduta cognitiva adquirida de formas superiores de inteligência. No primeiro, são os aspectos exógenos (aprendizagem empírica e condutas experimentais), no segundo, são os aspectos lógico-matemáticos.

Desde os níveis elementares a ação permite ao sujeito conhecer o mundo e conhecer-se a si mesmo através de um duplo movimento: de interiorização e de exteriorização. É a partir desse movimento que elaboram-se os sistemas lógico-

matemáticos e graças a uma série ininterrupta de abstrações reflexivas e de construções auto-reguladoras constantemente novas.

Para entender a assimilação cognitiva tem-se que partir do princípio que nenhum conhecimento, mesmo perceptivo, constitui uma simples cópia do real, porque contém um processo de assimilação a estruturas anteriores. Acontece a assimilação quando o elemento novo é integrado no ciclo da organização sem modificá-lo. Quando o modifica, acontece então a acomodação. Ela desempenha papel necessário a todo conhecimento, conferindo significação ao que é percebido ou concebido. A importância da noção de assimilação é dupla: a noção de significação é essencial, e todo conhecimento refere-se à significação; e todo conhecimento está ligado a uma ação. Conhecer um objeto ou acontecimento é utilizá-los, assimilando-os a esquemas de ação. São chamados esquemas de ação o que há de comum nas diversas repetições ou aplicações da mesma ação.

Neste contexto, para Piaget, inteligência é uma adaptação, e adaptação é o equilíbrio entre assimilação e acomodação.

“Inteligência é uma adaptação a fim de aprender sua relação com a vida em geral é necessário, portanto declarar precisamente as relações que existem entre os organismos e o ambiente. A vida é uma contínua criação de formas cada vez mais complexas e um progressivo balanceamento dessas formas com o ambiente.” (Piaget, 1975, p. 32)

Assim, organização intelectual torna-se um caso especial do processo vital geral de adaptação. A adaptação é expressa através dos processos assimilação e acomodação. Esses processos interagem continuamente, um com o outro, chegando ao equilíbrio. A cada experiência que tem o bebê, a criança ou o adulto, é introduzida na mente e ajustada às experiências que lá existem. A nova

experiência precisará ser modificada em certo grau a fim de ajustar-se à estrutura já formada. Este processo de atuar sobre o ambiente a fim de construir um modelo na mente chama-se assimilação.

A natureza do ambiente em que o intelecto está funcionando afeta a espécie de estruturas construídas na mente, isto porque o processo de assimilação só pode atuar com as experiências disponíveis. A cada nova experiência, as estruturas que já foram construídas precisam modificar-se para aceitar a nova experiência, pois, quando cada nova experiência é ajustada às velhas, também as estruturas se modificam ligeiramente. A este processo pelo qual o intelecto ajusta continuamente seu modelo do mundo para enquadrar-se em cada nova situação chama-se acomodação.

Esses dois processos atuando juntos produzem a adaptação do intelecto ao ambiente, em qualquer momento do processo desenvolvimental.

As adaptações dos esquemas do comportamento têm as mesmas relações funcionais das adaptações orgânicas, porém aplicadas as estruturas diferenciadas (para se chegar a estruturas, antes se tem procedimentos e esquemas). As ações do organismo sobre o meio são os esquemas, e a adaptação desses esquemas tem por função essencial a adaptação ou readaptação contínua. Então, a adaptação própria do comportamento, constitui um novo equilíbrio entre assimilação e acomodação. O termo “esquemas” pode ser aplicado a esquemas conceituais e operatórios. Os conceituais estão ligados à linguagem, sem que necessariamente interfira nos esquemas de comportamentos. As raízes do pensamento devem ser procurados na ação e os esquemas operatórios derivam diretamente dos esquemas de ação. Por exemplo: a operação de soma procede da ação de reunir. Desta forma, as

estruturas lógico-matemáticas são tiradas da coordenação geral das ações, muito antes de se apoiarem numa linguagem, natural ou artificial.

“A diferença essencial entre a adaptação intelectual e a adaptação orgânica consiste em que as formas do pensamento, aplicando-se a distâncias crescentes no espaço e no tempo, terminam por constituir em “meio” infinitamente mais extenso, e por consequente mais estável, enquanto os instrumentos operatórios, apoiados ademais em auxiliares semióticos (linguagem e escrita), conservam seu próprio passado e adquirem continuidade e mobilidade reversíveis (pelo pensamento), adquirem uma estabilidade dinâmica inacessível à organização biológica.” (Piaget, 1967, pp. 211-212).

Então a adaptação cognoscitiva prolonga a adaptação biológica em geral, mas sua função própria consiste em chegar a formas adaptativas irrealizáveis no domínio orgânico, tanto pela riqueza em assimilação e acomodação, quanto pela estabilidade do equilíbrio entre estas duas subfunções.

Conhecer não significa copiar o real mas agir sobre ele e transformá-lo. A ação do organismo deriva da transformação, assim como só é possível a transformação quando existe a assimilação do real. Então, conhecer um objeto significa incorporá-lo a esquemas de ação.

Os esquemas mais elementares aos quais são assimiladas as percepções são esquemas reflexos ou instintivos, isto é, hereditários, em uma parte importante de sua programação. O reflexo age no vazio, funciona independente do objeto e o esquema de ação só funciona com o objeto. Por sua vez, a percepção é independente do movimento físico e a resposta motora é desencadeada pela percepção. Piaget contraria o modelo $S \Rightarrow R$ quando considera os esquemas, já

que para ele o S significa que o estímulo é assimilado a um esquema A e constitui a resposta R, daí o modelo será escrito da seguinte forma: $S \Rightarrow (A) \Rightarrow R$.

Os esquemas progressivamente elaborados constituem produtos da experiência adquirida e de fatores internos e permitem compreender a realidade a qual se aplica atribuindo-lhes significações, são as unidades básicas do funcionamento cognitivo e, ao mesmo tempo, elemento das formas de pensamento, desde as mais simples até as mais complexas e elaboradas. No plano do comportamento, um esquema nunca tem começo absoluto, deriva-se por diferenciações sucessivas de esquemas anteriores; um esquema admite sempre ações do sujeito (interno) que não derivam das propriedades do objeto (externo). Biologicamente, fica excluída a possibilidade de considerar a organização dos esquemas de ação como independentes do fator endógeno (interno).

Todos os esquemas cognitivos são formados a partir dos esquemas sensório-motores. Abrange desde padrões de comportamento motor explícitos até processos interiorizados de pensamento. No sistema cognitivo há esquemas e o comportamento geral do sistema com suas mudanças retratadas por meio de períodos de desenvolvimento, resulta da maneira pela qual os esquemas funcionam e são organizados entre si.

Os esquemas sensório-motores têm sua origem nos comportamentos reflexos do bebê quando nasce, como sugar, agarrar coisas ou chorar. A propriedade básica de tais reflexos é a repetição. Esta propriedade exige estimulação ambiental para pô-la em ação, mas uma vez iniciado, o esquema reflexo exercita-se e fortalece-se sobre qualquer objeto adequado. Pela repetição, o esquema incorpora em si objetos variados e assim seu campo de aplicação se torna mais amplo. Devido as qualidades dos objetos assimilados, ocorre uma ação

complementar. Esta ação é diferenciação de esquema, que possibilita mudanças no esquema em função das particularidades dos objetos que assimila.

Os esquemas se organizam entre si por um processo em que cada um assimila o outro, este processo é chamado por Piaget de “assimilação recíproca”. Em termos de estruturas mentais, assimilação recíproca produz uma nova subestrutura mais elaborada. Para a teoria do desenvolvimento intelectual de Piaget, o processo de assimilação recíproca é de grande significado, pois este processo é usado para explicar a formação de coordenações complexas entre esquemas. Quando os esquemas se assimilam entre si, criam uma nova ação intelectual, uma nova maneira de pensar, uma nova maneira de representar as relações encontradas no ambiente e assim uma nova maneira de comportar-se com o ambiente.

O progresso do desenvolvimento intelectual, contém referências ao aparecimento de novo comportamento de esquema, derivado de esquemas existentes, isto ao longo do desenvolvimento. Piaget identificou quatro momentos principais de desenvolvimento e usou o termo período para designá-los e o termo estágio para se referir a etapas dentro de cada período. Os períodos podem ser descritos como: período sensório-motor, período pré-operacional, período operacional concreto e período das operações formais.

O período sensório-motor é dividido em seis estágios, que vão desde uma atividade puramente reflexa até o início de uma atividade simbólica (de 0 a 2 anos). São estes estágios: dos reflexos; da reação circular primária; da reação circular secundária; da busca ativa de objeto desaparecido; da reação circular terciária e descoberta de novos meios; da representação interna de ações no mundo externo.

O período do pré-operacional (dos 7 aos 12 anos) é marcado pela representação simbólica da realidade. A linguagem da criança está estreitamente ligada a esquemas comportamentais, e, também apresenta muitos sinais de pensamento lógico.

É no período das operações concretas, que Piaget se refere ao período de aquisições mais marcantes e que determinará todo o desenvolvimento posterior.

O período das operações formais (início aos 11 anos) é caracterizado pela possibilidade de representação mental. Neste período a criança pode compreender os princípios básicos do pensamento causal e da experimentação científica. Em alguns casos realiza experimentos e deduz as suas consequências adequadas, embora ainda tenha muito que aprender.

Assim, no processo evolutivo dos estágios, a combinação de subestruturas mentais, entre elas próprias, produzem novos modos de pensamento. Nos primeiros anos de vida, a assimilação recíproca de esquemas produz novos modos de comportamento. Isto é continuado em anos posteriores e ocorre reorganização estrutural para produzir poderosas estratégias de solução de problemas.

Finalmente, os esquemas podem ser descritos como subestruturas dinamicamente organizadas e a atividade da inteligência resulta dos processos construtivos de esquemas elaborados em contato com o ambiente externo e de acordo com a organização interna de esquema. E, cada estágio constitui então, pelas estruturas que o define, uma forma particular de equilíbrio.

A coordenação geral das ações apresenta aspectos essenciais para a evolução do pensamento, que são a equilibração e a auto-regulação. A equilibração é o processo pelo qual se formam as estruturas cognitivas, e cada estrutura traduz uma forma particular de equilíbrio nos intercâmbios do ser

humano como o mundo que o rodeia. São fatores clássicos do desenvolvimento: a hereditariedade, o meio físico e o meio social. E para coordenar estes três fatores elementares aparece um quarto fator que é a auto-regulação. A interação fundamental entre fatores internos e externos necessita que a conduta assegure equilíbrio, entre a assimilação e a acomodação. Os processos auto-reguladores estão encerrados nos instintos, nas percepções, nos comportamentos adquiridos (elementares ou superiores).

Para o construtivismo o conhecimento é um processo contínuo de construção de novas estruturas, decorrente da interação do sujeito com o real; ele não é pré-formado, há criatividade contínua. O conhecimento é sempre uma assimilação, ou seja, uma interpretação feita através da integração do objeto às estruturas anteriores do sujeito, isto quer dizer, que ele não é pré-formado nem no objeto, nem no sujeito mas sim construído por um processo de auto-regulação. Em outras palavras, uma estrutura nunca pode ser regulada por outra.

“Uma estrutura é um sistema de transformações que comporta leis enquanto sistema (por oposição às propriedades dos elementos) e que se conserva ou se enriquece pelo próprio jogo de suas transformações, sem que estas ultrapassem suas fronteiras ou façam apelo a elementos exteriores. Em síntese, uma estrutura compreende assim as características de totalidade, de transformações e de auto-regulação.”
(Piaget, 1975, pp. 6-7).

Sabe-se que as ações exercidas sobre o meio dependem reciprocamente das coordenadas internas das ações em suas formas mais gerais. Os diversos aspectos do comportamento intelectual, para Piaget, são reações fenotípicas, e um fenótipo é resultado da interação entre o genótipo e o meio. Compreender os detalhes da colaboração entre o genoma e o meio, e sobretudo os detalhes das auto-regulações

ou equilibrações progressivas, permitem evitar ao mesmo tempo o preformismo e a ação exclusiva do meio, posições que Piaget não as aceitou, em sua totalidade, na sua epistemologia.

Nesse sentido, pode-se considerar o desenvolvimento de estruturas mentais como significando um sistema equilibrado de relações entre ações mentais e ocorrências ambientais. Obtêm-se estas relações através do processo de assimilação e acomodação. Há ocasiões durante este período em que o equilíbrio do sistema como um todo, independentemente de sua estabilidade relativa em comparação com outros períodos, é temporariamente perturbado. Essas perturbações promovem o crescimento estrutural. A perda de equilíbrio ocorre quando os processos de assimilação e acomodação não estão equilibrados em cada período. As estruturas mentais de cada período têm sua própria condição de equilíbrio, cada uma delas mais estável que a anterior resultando no processo de desenvolvimento do indivíduo.

O desenvolvimento tem um caráter seqüencial. Chama-se seqüencial uma série de estágios, citados anteriormente, os quais são interdependentes, o antecedente preparando sempre para o imediatamente posterior (exceto o primeiro e o último).

Na evolução das grandes noções ou das estruturas operatórias particulares, separadas, cada uma delas pode dar lugar a seus estágios respectivos nos quais se encontram os mesmos processos seqüenciais. Estes processos recebem o nome de “crédos”, que são caminhos necessários para chegar ao equilíbrio. O estado de equilíbrio do organismo é chamado de homeostase, mas se o processo formador é desviado de sua trajetória, por influências exteriores, é conduzido à voltar ao caminho pela homeorrese.

O conhecimento provém da interação dos fatores internos com o meio. As coordenações internas, ao mesmo tempo necessárias e contínuas, as quais tornam possível a integração dos alimentos cognitivos exteriores, levantam o mesmo problema biológico de colaboração entre o genoma e o meio que todas as outras formas de organização intervenientes no curso do desenvolvimento.

A teoria de Piaget ao buscar explicação para o desenvolvimento e a formação do conhecimento pelo processo da equilibração concentra-se nas relações entre as funções cognitivas e a organização vital. Destes estudos levanta-se a hipótese de que a vida é essencialmente auto-regulação. As regulações orgânicas formam um “tertium”. Os órgãos envolvidos nestas regulações são: o “sistema nervoso”, instrumento das funções cognitivas; as “regulações orgânicas”, componente fundamental; “as trocas com o meio”, sendo estas objeto de regulagens particulares e progressivas.

O sistema nervoso e as funções cognitivas são órgãos da regulação interna. O primeiro é regulação funcional e o segundo estrutural e funcional ao mesmo tempo. As regulações estruturais são anatômicas e as funcionais são psicofisiológicas.

As regulações conduzem e organizam as compensações. As regulações existem independentemente das compensações e estão presentes desde o período sensório-motor. Então, as regulações gerenciam e as compensações são gerenciadas. Entende-se por compensação, o equilíbrio do positivo e negativo, ou seja, pela ação inversa e pela ação recíproca; e a regulação é o processo pelo qual o sujeito reage a uma perturbação.

A perturbação, é o desequilíbrio nas interações. Os desequilíbrios representam um desencadear na busca das possibilidades de superá-los, de sair deles.

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

As trocas são modificações do meio pelo organismo e vice-versa. E é esse comportamento (um conjunto de escolhas e de ação sobre o meio) que organiza de maneira ótima as trocas. O sistema nervoso tem por campo o conjunto das regulações funcionais, no duplo aspecto das regulações internas. As trocas podem ser materiais (digestão, respiração) ou funcionais (comportamento, sistema total dos esquemas de ação). Estas supõem diferenciações que permitem a aprendizagem.

A organização vital é um sistema equilibrado. O sistema nervoso tem por função abrir-se aos estímulos externos e reagir a eles pelos seus efetores, que são acompanhados por um notável equilíbrio móvel no conjunto das reações. Nesse contexto o comportamento é exposto a todos os desequilíbrios.

A função auto-reguladora dos mecanismos cognitivos conduz então às mais estáveis formas de equilíbrio conhecidas pelo ser vivo: as das estruturas da inteligência, cujas operações lógico-matemáticas se impõem necessariamente desde que as civilizações humanas delas tomaram consciência reflexiva.

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

É pelo processo de equilibração que Piaget explica o desenvolvimento e a formação do conhecimento. Na sua obra *“A equilibração das estruturas cognitivas”* (1976), questões são levantadas como as das diversas formas de equilíbrio, da razão dos desequilíbrios e sobretudo do mecanismo causal das equilibrações e reequilibrações. As reequilibrações não são simplesmente retornos ao equilíbrio anterior, mas constituem um novo e melhor equilíbrio, ao qual Piaget chamou de “equilibrações majorantes”.

Nos processos da equilibração majorante, a correspondência entre as afirmações e negações é um aspecto fundamental deste processo. As contradições, os desequilíbrios que perturbam o sujeito, não resulta de um fator interno, inerente a ele, nem de um fator externo, contingencial, mas reside principalmente na não-correspondência exata entre afirmações e negações, muito freqüente no início do desenvolvimento. Nos primeiros anos de vida, as diversas formas de interação baseiam-se nos aspectos positivos da ação, advindo daí a alta freqüência inicial dos desequilíbrios. A construção das negações é um processo mais demorado e complexo. A contradição resulta, pois, nesta indiferenciação entre o que é e o que não é, constituindo para o sujeito uma lacuna. O progresso do conhecimento consiste justamente nesta busca incessante da eliminação das contradições.

Segundo Sisto (1993), lacunas são um tipo de perturbação caracterizadas pela alimentação insuficiente de um esquema, com necessidades por satisfazer (p. 47).

O processo de equilibração coordena o preenchimento das lacunas, e as regulações, parte deste processo, desencadeia meios pelos quais o sujeito reage a uma perturbação podendo ser por feedbacks positivos ou negativos. Por feedback positivo, entende-se que é um reforço, não implica nenhum tipo de negação, e visa a generalização dos alimentos de um esquema de assimilação, reforçando e remediando uma lacuna. Por outro lado, o feedback negativa implica na correção, afasta obstáculos, anula ações, modifica os esquemas.

Para Piaget os dois processos funcionam ao mesmo tempo. O feedback positivo como reforço e o feedback negativo como correção, e são básicos para o funcionamento de qualquer conduta, como também para a formação de qualquer esquema ou estrutura.

O equilíbrio cognitivo é diferente do equilíbrio mecânico apesar de apresentar semelhanças em muitos aspectos. No equilíbrio mecânico, o sistema é estável e as transformações são todas previstas e dedutíveis, sem qualquer capacidade de absorção de elementos estranhos a ele. Conserva-se sem modificações ou apenas modera uma perturbação. Não possui condições de se modificar para produzir uma compensação completa.

No equilíbrio cognitivo, o sistema é criado pelo organismo. Os sistemas são abertos e fechados. São abertos porque efetuam trocas com o meio e são fechados enquanto ciclos. Os sistemas cognitivos se identificam em alguns aspectos com os sistemas biológicos, porém se diferenciam principalmente na elaboração de formas sem conteúdo exógeno, característica única dos sistema cognitivo. Um exemplo desta característica é a abstração reflexiva, ou seja, o produto do pensar sobre o pensar.

Em se tratando do caso de assimilações que conservam sua continuidade e de acomodações, o antigo esquema se amplia pela incorporação de elementos novos em seu ciclo, e este antigo esquema se transforma em um caso particular do segundo, conservando seus poderes anteriores embora adquira outros. Este fato explica uma característica fundamental da abstração reflexiva, quando chega a separar as formas suficientemente dissociadas dos conteúdos: sucede que a compreensão de uma estrutura se torna proporcional à extensão dos conteúdos que ela permite gerar, enquanto que no nível da abstração empírica a proporção é inversa.

Entende-se por conteúdo, o significante, o concreto, o símbolo, o observável, em outras palavras é a coordenação das ações. Por forma, entende-se as ações exercidas sobre o objeto, é o significado, é a interpretação que é dada à ação, isto é, o “compreender”.

É necessário elucidar alguns conceitos sobre os processos de abstração para poder compreender o desenvolvimento do conhecimento.

Os processos de abstração estão envolvidos em qualquer processo de conhecimento, a partir do que se abstrai que é essencial ao que se constrói. Por exemplo, quando Piaget considera o processo de abstração na representação. A criança faz a representação quando já tem posse dos pré-conceitos, e estes fazem parte do pensamento operatório ou intuitivo, então, ela chega aos pré-conceitos a partir apenas da representação e não da abstração.

São quatro os processos de abstração implicados na construção do conhecimento: na abstração empírica é extraída as informações dos observáveis, dos objetos e das ações do sujeito, decorre das experiências físicas; na abstração reflexionante o sujeito extrai as informações das coordenações das ações sobre os

objetos essas coordenações podem ser inconscientes dando lugar a tomada de consciência e conceituações variadas; a abstração pseudo-empírica ocorre quando o sujeito ao agir sobre os objetos, além de acrescentar propriedades a eles, extrai estas propriedades das coordenações. É neste nível de abstrações que acontece a conclusão de uma relação lógico-matemática na presença dos objetos; a abstração reflexiva ocorre quando o sujeito chega a uma dedução (lei final) a partir de uma comparação. É a “reflexão sobre reflexão”, quando isto acontece, o processo adquire uma característica de reflexão propriamente dita e não só reflexo.

Retomando a linha de estudo entre forma e conteúdo, procurar-se-á demonstrá-los dentro dos quatro níveis de abstrações.

Quando se trata de abstrações empíricas, as formas embora construídas, estão moldadas sobre os conteúdos, e estas se dão na experiência e não são criadas por aquelas. Pelo contrário, quando se trata de puras abstrações reflexivas (o caso da construção dos números) novos conteúdos são gerados pelas formas operatórias.

Neste caso, o crescimento simultâneo das propriedades (compreensão) das formas e a extensão dos conteúdos é duplamente construtivo pelo fato de que os segundos são elaborados graças aos primeiros.

Não sucede assim na abstração empírica, porque o enriquecimento das formas está determinado pelo aumento dos conteúdos observados, isto é, com subordinação das formas ao conteúdo.

A abstração reflexiva consiste em introduzir em novos objetos propriedades que não possuíam, que se extrai das construções dos níveis anteriores, ou, sobre o todo que se organiza, consiste em introduzir novas formas que geram então novos conteúdos.

Todo este processo é detonado pelas coordenações das ações, que são as relações que o sujeito tem consciência, verbaliza. Então, quando o sujeito relaciona, lê a ação, apresenta um conceito, que para ele é certo (não importa se é certo) ele está generalizando. Numa aula por exemplo, se generaliza a forma e não o conteúdo, porque são as relações possíveis de se estabelecer, e estas relações chamam-se conhecimento. Neste caso, não basta dar a fórmula mas a leitura que se faz desta fórmula, senão o sujeito aprende o procedimento mas não sobre o que é que está fazendo. Quando as ações são coordenadas o sujeito toma consciência do fenômeno, do como fez para chegar a um resultado, e, este caminho é a compreensão que é essência da tomada de consciência, que por sua vez é elemento da generalização.

A generalização é um mecanismo pelo qual a criança interpreta o significado lógico do “e”, isto é, quando a criança age sobre um objeto chega a um resultado e este introduz uma outra ação e volta ao objeto e assim sucessivamente. É o caso do preenchimento das lacunas pelas novidades, quando o sujeito percebe outra possibilidade e mais outra abrindo assim para novos possíveis. Esta interpretação é analisada pelo sujeito (não está no objeto) é a generalização indutiva. Por sua vez, a generalização construtiva consiste em engendrar novas formas e novos conteúdos; ampliar os poderes de fazer inferências e deduções. A generalização construtiva ocorre nas estruturas do conhecimento que implica nas diferenciações que tanto são espontâneas, como nas abstrações pseudo-empíricas. A diferenciação ocorre devido a novos observáveis ou quando estão ligados à novas transformações.

Na generalização indutiva o sujeito encontra uma solução (certa ou errada) e aplica sobre novos conteúdos, contudo não há criação de novas formas e novos

conteúdos, ele só aplica esquemas anteriores, isto é, aplica para todas as situações as mesmas formas que já possui.

Em suma, na generalização indutiva a abstração é empírica e na generalização construtiva a abstração é reflexiva.

Os ciclos epistêmicos e seu funcionamento relacionam-se a dois processos fundamentais que constituirão os componentes de todo equilíbrio cognitivo: a assimilação e a acomodação. É na assimilação que é incorporado um elemento exterior em um esquema sensoriomotor ou conceitual do sujeito; e no processo da acomodação aparece a necessidade da assimilação levar em conta as particularidades próprias dos elementos a assimilar.

Na perspectiva de equilibração, uma das fontes de progresso no desenvolvimento dos conhecimentos deve ser procurada nos desequilíbrios, que por si só obrigam um sujeito a ultrapassar seu estado atual e a procurar o que quer que seja em direções novas. Os avanços próximos de serem superados levam às reequilibrações específicas. Então, os desequilíbrios desencadeiam ações, e nesse sentido podem ser considerados motivacionais.

Os desequilíbrios estão presentes em maior número nos estágios elementares do que nos posteriores. Explica-se essa afirmativa, pela constatação das dificuldades de ajustamento entre o sujeito e os objetos ou de coordenação entre os subsistemas, daí a lentidão da estruturação lógica. Essa estruturação é desencadeada por métodos de raciocínio do sujeito para se chegar a soluções, e esses métodos, ou o processo é que se deve valorizar mais do que o conteúdo em si. É o que a teoria da equilibração procura explicar, a passagem dos desequilíbrios de partida como fato para a coerência da lógica; ressaltando o papel da negação e os longos períodos necessários para sua realização. As negações devem ser

constituídas pelo sujeito e não apenas resultantes das resistências do objeto. A percepção da ausência de um objeto só se produz secundariamente e em função de expectativas ou de previsões que resultam da ação inteira e ultrapassam a percepção. As ações concentram-se no ponto de chegada, no objetivo e não no espaço deixado pelo objeto.

Os desequilíbrios podem ser considerados necessidade intrínseca à construção cognitiva dos objetos bem como às ações do sujeito. O fato é que o papel dos desequilíbrios continuam sendo o “móvel” da pesquisa, senão o conhecimento permaneceria estático. É no desencadeamento dos desequilíbrios que se caminha para a superação e se chega a reequilibração. A reequilibração é o melhoramento da forma anterior do desequilíbrio, denominada esta ação de “reequilibração majorante”.

O processo de equilibração se dá na coordenação das ações, a estrutura é resultante da ação. Quando um conjunto de dados funciona, quando se usa um modelo, a estrutura está em equilíbrio, medeia com o meio: função, estrutura e conteúdo.

O processo de equilibração se refere às ações, e a ação é o funcionamento. As ações, as coordenações das ações são majorantes, quando o sujeito é capaz de ler a própria ação, ele está fazendo majoração, é sempre uma regulação de regulação.

A equilibração é dinâmica e contínua. Os estados de equilíbrio são ultrapassados, e todo o conhecimento levanta novos problemas à medida que resolve os precedentes. Este melhoramento necessário do equilíbrio cognitivo está no processo de equilibração que encerra uma necessidade de construção sendo, portanto, a compensação e a construção sempre indissociáveis. Os melhoramentos

necessários ao equilíbrio cognitivo vão além das auto-regulações, implicando em equilibrações majorantes. Os mecanismos envolvidos na equilibração majorante são as: coordenação das ações; a generalização; a abstração reflexiva; a tomada de consciência e a novidade.

Piaget, em seus estudos, sempre procurou a explicação para o processo pelo qual o ser passa entre o ter ou não ter, por exemplo, uma operação. A questão colocada é: “o como” acontece esta passagem. Demonstrou através de seus escritos sobre abstração reflexiva, tomada de consciência, contradições e generalizações entre outros, uma busca incessante para elucidar a questão. Os estudos sobre generalizações abriu mais um horizonte para as explicações de Piaget quanto a sua investigação.

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

1.2. Os possíveis

Piaget ao estudar a formação dos possíveis aborda a produção das novidades, que quando aparecem provocam outros possíveis e esta abertura para novos possíveis são de interesse epistemológico. O possível não é algo observável, mas o produto de uma construção do sujeito, em interação com as propriedades do objeto (Piaget, 1985, p.7). Esta interação proporciona ao sujeito abertura de possíveis cada vez maior, e as interpretações ficam cada vez mais ricas.

As abordagens centram-se no crescimento rico da produção, e que em todos os níveis, toda a variação introduzida pelo sujeito acarreta outras, a título de possível, quer se trate de sucessões analógicas, de co-possíveis ou de deduções.

Há quatro etapas na evolução dos possíveis: o primeiro, aquele em que uma ação acarreta outras, através de sucessões analógicas; o segundo, que comporta mais antecipações, é dos co-possíveis concretos, onde o sujeito prevê numerosas variações, mas se limita às que vai atualizar, é o possível atualizável; o terceiro dos co-possíveis abstratos, em que as atualizações previstas não são senão representativos de muitos outros, é o possível dedutível; o quarto nível, ligado aos co-possíveis quaisquer, tornando-se essa quantidade ilimitada, infinita. Essas etapas, comportam três níveis evolutivos: o nível I, analógico; o nível II, dividido em IIA, dos co-possíveis concretos, e IIB, dos co-possíveis dedutível; e, finalmente, o nível II., dos co-possíveis quaisquer.

Na obra sobre o “Possível e o Necessário”, Piaget classifica em quatro grupos os experimentos, para analisar a abertura dos possíveis: a) possível em combinações livres das ações ou hipóteses do sujeito; b) possível em combinações livres e após sob condições; c) possível com otimização; d) construções possíveis de formas geométricas.

Para se entender a formação progressiva de possíveis é necessário partir da natureza dos esquemas cognitivos. Piaget relaciona três tipos de esquemas: os presentativos, os de procedimentos e os operatórios.

Os presentativos são os esquemas em que o sujeito busca recursos, meios para resolução de problemas (recursivos). São nestes esquemas que estão as primeiras impressões sensório-motoras que o indivíduo adquire na relação sujeito e objeto.

Os esquemas de procedimento são constituídos por meios orientados para um fim (precursivo). Neste esquema, o sujeito utiliza recursos, meios orientados para um fim, mas recorrerá efetivamente às ações que permitirão sua realização.

Os esquemas operatórios são a síntese dos dois anteriores. Enquanto ato temporal, a operação é um procedimento e, ao mesmo tempo, esta operação revela características de um esquema presentativo.

Todo indivíduo possui dois grandes sistemas cognitivos complementares: o sistema presentativo fechado, de esquemas e estruturas estáveis, que servem essencialmente para compreender o real. Este sistema caracteriza o sujeito epistemológico, o sujeito que conhece, que compreende. E o sistema de procedimento, que está em mobilidade contínua e serve para “ter êxito”, para satisfazer necessidades, é dirigido por outros sistemas evolutivos, emocionais, etc., atuando por meio de invenções ou transferências de processos. Este sistema caracteriza o sujeito psicológico. Então o sujeito que conhece, que compreende, também procura satisfazer suas necessidades. Sendo assim, os dois sistemas se completam. O sujeito epistêmico com suas estruturas, anteriormente ao sujeito psicológico com seus problemas e procedimentos, são na realidade, partes de um real que engloba seu organismo como objeto físico-químico e como centro de ações dinâmicas.

O possível é um instrumento e um motor de reequilibração, sendo que todo possível e o esquema de procedimento podem chegar a esquemas presentativos e finalmente a estruturas e as generalizações estruturais começam por procedimentos.

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

As reequilibrações podem ser explicadas por um dinamismo interno, referindo-se unicamente ao possível que é, ao mesmo tempo, uma construção e uma abertura, pois ao conquistar uma nova aquisição, deixa em aberto uma lacuna até que haja outra nova conquista.

A relação de uma evolução tão regular e geral observada entre a formação dos possíveis e a sucessão dos níveis operatórios permitiu descrever os desenvolvimentos utilizando os mesmos estágios: ao estágio pré-operatório, no nível I, corresponde os possíveis por sucessão analógica; no nível IIA, início das operações concretas, se constituem os co-possíveis concretos; no nível IIB, última etapa das operações concretas, situam-se os co-possíveis que foram chamados de abstratos. No terceiro patamar, as operações hipotético-dedutivas estão no estágio operatório formal, onde no nível III aparecem os co-possíveis quaisquer em número ilimitado.

O nível I é caracterizado pela ausência de inferências sistemáticas e de fechamentos. A formação dos possíveis passa pelas analogias, isto é, combinam semelhanças e diferenças mas sem a inferência das duas.

Pode-se perceber estas características no experimento “do possível dedutível”, quando os sujeitos deste nível não apresentaram nenhuma inferência significativa, descobrindo as poucas variações só durante a ação sem anteciparem-na, por exemplo, nas construções trabalharam fileiras (horizontal) na grande maioria; alguns descobriram a coluna (vertical) durante a ação.

O egocentrismo é notório no período pré-operacional como também a ausência da reversibilidade e recursividade. Aqui observa-se a incapacidade da criança em assumir o papel de outra pessoa, isto é, a não consideração de outro ponto de vista que não seja o seu. Esta questão fica clara na prova “do possível

dedutível” quando a criança apresenta dificuldade em demonstrar “o mínimo possível de pintas visíveis” usando todas as peças. O sujeito não considera as contra-argumentações, quanto ao ponto de vista de outra pessoa e também ignora o fato de ter sido demonstrado, antes do início da prova, quando dois lados dos cubos estavam vazios, sem pintas. Assim ele retira os cubos não vendo a possibilidade de usar todos os cubos com os lados vazios visíveis, deixando só um (ainda com o lado de pinta). Neste nível as pseudonecessidades estão muito presentes ainda.

O nível II, onde aparece o co-possível concreto, é caracterizado pela passagem das sucessões analógicas aos co-possíveis. O ato inferencial que engendra os co-possíveis começa pela formação dos possíveis analógicos do nível I, que se dão por meio de diferenças e semelhanças. Essas analogias agrupando-se formam as famílias de co-possíveis, os quais multiplicam-se indefinidamente na medida que o sujeito os antecipa, ultrapassando cada vez mais a previsão de numerosas variações, ainda que ele se limite somente à que vai atualizar.

Na prova “dos dados” as crianças imaginam outras possibilidades aparecendo famílias de co-possíveis em duas variações: linear e triangular; utilizam melhor os espaços, descobrem os vértices do triângulo. Os procedimentos são variáveis, ora jogam os dados, ora colocam um a um, ora ordenam os dados jogados. Também é característica do nível II quando as crianças buscam maiores diferenças nas construções haja vista a diversidade dos procedimentos. Alguns procedimentos são escolhidos porque são considerados melhores do que outros para um fim determinado e estes, as crianças acreditam, poderem conduzir ao sucesso ou não. Assim, um possível dá acesso a um seguinte para a correção de erros, ou na tentativa de imaginar novas relações a título de meios, isto é, a

invenção de novos meios, conduz a novos objetivos que por sua vez, engendram novos meios.

No nível III, os sujeitos atingem o ilimitado, seja em compreensão (o “qualquer”), seja em extensão (o “infinito”).

Durante o estudo de treze experimentos feitos por Piaget e colaboradores (1985), observou-se que todas as questões foram trabalhadas de modo que estas demonstrassem claramente o processo: analogias, co-possíveis concretos, co-possíveis abstratos e co-possível qualquer, classificando os sujeitos quanto ao desenvolvimento das estruturas.

O nascimento de um possível apresenta duplo aspecto de uma conquista atualizável e da aquisição de um poder que tende a se exercer e que se torna fonte de desequilíbrio, enquanto não conduz a uma nova conquista. Cada possível acarreta o duplo resultado de conduzir uma nova atualização e de abrir novas lacunas e preencher, numa continuação indefinida desse mesmo processo de reequilibração. Todo possível e todo esquema de procedimento pode chegar a esquemas presentativos e finalmente a estruturas. As generalizações estruturais começam por procedimentos. Os novos possíveis não resultam simplesmente de combinações livres, que estão ligadas a procedimentos destinados a corrigir imperfeições, a compensar perturbações em um processo de equilibrações sucessivas: remediar os não fechamentos em IB e os excessos no nível II. Mas trata-se também, em outras situações, de liberar limitações, como na passagem dos casos preliminares aos do nível IA, que buscam a conciliação, ou, num outro sentido, na passagem do finito, próprio do nível II, ao “infinito” do nível III. Resta saber se essas limitações ou as “pseudonecessidades” ou as lacunas de variações

intrínsecas, não constituiriam espécies de perturbações virtuais que os novos possíveis viriam a compensar.

Concluindo, a formação dos possíveis dirige o conjunto das estruturações, situando-se aqueles, porém, em uma escala superior, não havendo começo absoluto na gênese dos possíveis nem terminações absolutas para a necessidade.

Para interpretar a gênese dos possíveis é preciso ressaltar o papel das limitações das quais deve o sujeito libertar-se. Estas se prendem a uma indiferenciação inicial entre o real e o possível. Todo objeto ou matéria do esquema presentativo aparece inicialmente ao sujeito, não apenas como sendo o que é, mas ainda como devendo ser, o que exclui a possibilidade de variações ou mudanças: trata-se das “pseudonecessidades” ou “pseudo-impossibilidades”. Convém ressaltar que estas não são peculiaridades da infância, aparecem em todas as fases da vida e da história, quando o sujeito ainda não consegue ver os possíveis que cabem numa situação. Para atingir novos possíveis não é suficiente imaginar processos que visam a um objetivo qualquer, resta a compensar esta forma efetiva ou virtual de perturbação que é a resistência do real, quando concebido como pseudonecessário. Este mecanismo não impede que o sujeito que venceu um obstáculo em particular conclua que se uma variação é possível, outras também são, começando pelas mais parecidas ou pelas completamente opostas. O possível procede de um lado, das vitórias obtidas sobre as resistências do real, e por outro lado, das lacunas a preencher quando uma variação imaginada só depende da equilibração em suas formas mais gerais. A natureza própria dos possíveis abertos pelos sistemas dos procedimentos têm mobilidade contínua, reforçada pelas transferências que logo adquirem um resultado particular. Pode-se supor que a essência das possibilidades é intervir no processo das reequilibrações e manifestar

os poderes do sujeito antes de sua atualização. Assim fica claro que eles não são predeterminados, mas que se reconstituem sob novas formas frente a cada uma das resistências ou lacunas por ocasião de cada perturbação negativa ou positiva. Ao contrário da natureza dos possíveis, o sistema dos esquemas presentativos e estruturais é caracterizado por estados de equilíbrios.

O esquema representa estrutura que se adapta, e a assimilação e a acomodação descrevem o processo de adaptação. Segundo Flavell (1988), a adaptação é o intercâmbio entre o organismo e o meio, do qual resulta uma transformação dos elementos do meio que são incorporados ao organismo, num processo chamado assimilação. O organismo precisa acomodar seu funcionamento às características específicas do objeto que está tentando assimilar, e este processo chama-se acomodação. Dentro de uma ação adaptativa, assimilação e acomodação são inseparáveis, embora sejam conceituados diferentemente.

Uma vez que a adaptação ocorre quando as estruturas intelectuais devem enfrentar algo novo, o crescimento intelectual ocorre quando há um “desequilíbrio”, isto é, quando uma discrepância ou contradição existe entre o conteúdo da estrutura para manipular as novas situações e suas exigências reconhecidas. Se a criança não puder reconhecer a contradição, a mudança não ocorrerá. Dessa forma, o crescimento mental não depende diretamente da experiência mas, principalmente, dos procedimentos mentais da criança face à experiência.

Assim, todo esquema de assimilação (presentativo) tende a se alimentar, mas não se trata ainda senão de uma extensão possível de seu conteúdo. Mas, por diversas vezes ele é obrigado a acomodar-se a novas situações, e os “poderes” que

engendram procedimentos são expressão variável de um nível seguinte, dessa capacidade de acomodação (procedimento).

*“Dessa forma, o possível resulta de uma atividade acomodatória em busca de sua forma de atualização, dependendo esta ao mesmo tempo da flexibilidade e solidez dos esquemas e das resistências do real”.
(PIAGET, 1985, p. 10).*

1.3. Buscando em outros autores

O interesse de Piaget em encontrar uma explicação biológica ao conhecimento fez surgir perspectivas novas para a Psicologia.

Foi em Paris, na Universidade de Sorbone (1919), que lhe surgiu a oportunidade de estagiar no laboratório de psicologia experimental de Binet e Simon, onde a sua tarefa era padronizar os testes de Burt para crianças parisienses. Seu interesse foi crescendo quando começou a empregar, na sua investigação, o interrogatório clínico, para os sujeitos, com a finalidade de descobrir alguma coisa sobre os processos de pensamentos implícitos nas respostas certas e, principalmente, nas respostas erradas. Desta forma, Piaget descobre seu próprio campo de pesquisa: a teoria nas relações entre a parte e o todo poderia ser estudada experimentalmente por meio de análise dos processos psicológicos que se encontram subjacentes às operações lógicas.

Segundo Piaget, esta descoberta marcou o fim de um período teórico e o início de uma era dedutiva experimental do domínio psicológico.

A finalidade de Piaget era a de encontrar uma explicação científica para o problema do conhecimento. Considerava que as relações entre o sujeito agindo e

pensando e os objetos de sua experiência são idênticas às relações que se estabelecem entre o organismo e o meio.

A busca desta explicação científica origina uma série de trabalhos no campo da pesquisa experimental.

A obra “O Possível e o Necessário” (Piaget, 1985) trata do estudo evolutivo da formação de possível acompanhado das estruturas cognitivas. Esta obra foi um dos últimos trabalhos do autor e trouxe grande contribuição ao campo da epistemologia genética. O processo evolutivo dos possíveis bem como a sucessão dos níveis operatórios é um campo ainda pouco explorado pelos pesquisadores e adeptos do construtivismo.

Piaget demonstrou sempre em seus trabalhos a epistemologia como interesse central e nunca a aprendizagem. Alguns pesquisadores, posteriores a Piaget, procuram na sua teoria elementos que fundamentem ou justifiquem o conflito cognitivo como procedimento a ser utilizado no processo ensino-aprendizagem. Sisto (1992) ressalta alguns elementos fundamentais, como: a equilibração, a abstração reflexiva, a tomada de consciência e as contradições.

O conflito cognitivo está sendo usado como termo-chave, denominado pela pesquisa construtivista, como meio de provocar aprendizagem. É pelo conflito cognitivo que o sujeito fica frente a uma situação que não se assemelha à sua afirmação anterior, é o aspecto negativo versus o aspecto positivo. A solução de tais conflitos dependerá da modificação que a criança faz na sua estratégia.

Pesquisadores como Smedslund (1961), Murray (1968), Beilin (1965) e outros, trabalharam na tentativa de acelerar o processo de equilíbrio pelo procedimento do conflito cognitivo. O sucesso nesta tentativa foi limitado.

As pesquisas não pararam. Alguns pesquisadores, como Inhelder e Sinclair (1969), Lefevre e Pinard (1972-74), Charboneau (1977), entre outros relataram resultados positivos na busca da aprendizagem pelo conflito cognitivo.

Para desenvolver nosso trabalho se faz necessário demonstrar aqueles já divulgados no meio acadêmico, que versam sobre o mesmo assunto geral.

Os trabalhos descritos a seguir objetivam a aprendizagem por meio do conflito cognitivo, utilizando provas de conservação e de possíveis. Os sujeitos são todos institucionalizados, com idades variando entre 5 e 9 anos.

Todos usam a mesma metodologia de pesquisa. Duas provas são escolhidas (de conservação e/ou de possíveis), e aplicadas no pré-teste para todos os sujeitos experimentais. Depois de selecionados aqueles com possíveis analógicos ou nível I e aqueles que não apresentam conservação. Na sequência, o processo de intervenção é desenvolvido com uma prova, somente para o grupo experimental em sessões que começam logo após o pré-teste e neste processo a experimentadora interfere, usando o conflito cognitivo. Um dia após o término do processo de intervenção começa a aplicação do pós-teste 1, no qual todas as crianças do grupo-controle e grupo-experimental participam, sendo submetidas novamente às duas provas, agora sem nenhuma contribuição da experimentadora a qual limita-se a registrar o comportamento das crianças. Após 15 dias é administrado o pós-teste 2, com o mesmo procedimento do pós-teste 1.

No primeiro trabalho “Conflito Cognitivo, Possíveis e Operatoriedade” de Liesenberg (1992) a autora procura verificar a possibilidade de aprendizagem e manutenção de co-possíveis por crianças que apresentam apenas possíveis analógicos e sua relação com a conservação operatória. As provas utilizadas são as

de conservação de líquido e as formas possíveis de uma realidade parcialmente escondida.

A autora consegue comprovar, pelos resultados, que os objetivos quanto à aprendizagem e manutenção desta são atingidos, porém seu terceiro propósito da pesquisa, quanto à relação entre possíveis e operatoriedade não apresentam o mesmo sucesso nas conclusões. Tendo em vista este aspecto, a autora propõe seguir com uma pesquisa semelhante, envolvendo um número maior de crianças a fim de que se possa chegar a resultados mais fidedignos.

“Possível Exigível: Aprendizagem e Extensão” é o título do trabalho de Martinelli (1992), que propõe a verificação da aprendizagem da eqüidistância, sua estabilidade, e a possibilidade de uma relação entre esta aprendizagem e um outro tipo de possível. Para desenvolver esta proposta utiliza duas provas: da construção de arranjos espaciais e de eqüidistâncias e do recorte dos quadrados em três modalidades (recorte livre, recortes em dois pedaços, e recorte em dois pedaços iguais).

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

Ao finalizar sua pesquisa, a autora conclui que quanto à aprendizagem dos possíveis obteve sucesso, porém a relação entre possíveis no recorte de um quadrado e a aprendizagem estruturada na eqüidistância não ficou estabelecida, visto que a maioria dos sujeitos do grupo experimental apresentaram um tipo de possível exigível e não adquiriram o atualizável.

Na pesquisa de Yaegashi (1992), a autora objetiva verificar se uma experiência de aprendizagem que conduza os sujeitos do possível analógico ao co-possível, influirá na aquisição de operações concretas. Para tal, utilizou duas provas: da inclusão de classes e do recorte dos quadrados em cinco modalidades (livres, em dois pedaços, em dois pedaços iguais, em três pedaços e em três pedaços iguais).

Nesta pesquisa, fica revelada a aprendizagem dos co-possíveis por sujeitos analógicos, e a pouca influência quanto à aprendizagem dos possíveis na aquisição das operações concretas.

Mostramos numa breve apresentação os três trabalhos, por já figurarem na pesquisa de Louro (1993) em forma de análise. São considerados por ela, relevantes, os resultados alcançados por Liesenberg (1992) e Yaegashi (1992) quanto à abertura dos co-possíveis não provocarem pensamento operatório concreto demonstrado pelas provas de conservação, para levantar a hipótese “somente um tipo de possível talvez não seja suficiente para aquisição do pensamento operatório-concreto”. Já Martinelli (1992) revela que os procedimentos dos possíveis podem ser distintos entre si, não intervindo um na aquisição do outro, favorecendo essa hipótese.

Diante das questões apresentadas na análise destas três pesquisas, Louro (1993) vai mais adiante apontando ainda a importância do material desconhecido, as descobertas na interação e a acomodação frente ao novo objeto, e o aspecto individual, pois as experiências anteriores determinam o desempenho no processo de acomodação que o organismo efetua.

Enquanto nas pesquisas anteriores as outras buscaram a relação entre possíveis e operatoriedade, Louro (1993) considera válida a hipótese de Piaget

quanto os possíveis precederem, ou até mesmo desencadearem, a formação das estruturas operatórias. Os co-possíveis já estariam presentes, no processo de construção e por meio do conflito cognitivo aceleraria a aquisição operatória.

Em outras palavras, nas pesquisas de Liesenberg (1992) e Yaegashi (1992), as autoras buscam, pela abertura de possíveis, a aquisição de um conceito operatório; Martinelli (1992) propõe verificar a possibilidade da relação entre a aprendizagem e um outro tipo de possível.

Louro (1993) faz o inverso, trabalha um conceito operatório para verificar uma evolução nos procedimentos, ocasionando a abertura de co-possíveis.

Em se tratando da pesquisa propriamente dita (1993), propõe como objetivo a verificação da possibilidade de uma aquisição operatória e manutenção desta por meio do conflito cognitivo e a observação de uma provável aprendizagem de co-possíveis como consequência da aprendizagem operatória.

Os sujeitos experimentais foram vinte e oito crianças institucionalizadas, na faixa etária de 4 a 7 anos. As provas utilizadas foram a de conservação de massa e a das posições possíveis de três dados sobre um suporte. Todas as crianças participaram do pré-teste, sendo submetidas às duas provas. Onze crianças fizeram parte do grupo experimental e seis do grupo controle, que do início tinha doze, porém sofreram seis perdas.

No pré-teste, na prova de conservação de massa, as onze crianças não apresentaram conservação, não apresentaram nem traços intermediários. Na prova dos dados, as onze crianças ficaram no nível I. O grupo controle, no pré-teste, apresentou resultado idêntico ao do grupo experimental, ou seja, todas as crianças eram ausentes na conservação e também todas se encontravam no nível I.

Logo após o pré-teste, um dia precisamente, começou o processo de intervenção e dele participaram todas as crianças do grupo experimental. A prova utilizada neste processo foi a de conservação de massa, por meio do conflito. As sessões foram individuais, em número de sete por criança, e cinco situações diferentes foram trabalhadas. Na última sessão de intervenção o quadro dos resultados do grupo experimental já se alterava, ficando assim: cinco conservadores, um ausente e cinco intermediários. O grupo controle não foi submetido ao processo de intervenção.

O primeiro pós-teste ocorreu no dia seguinte ao término do processo de intervenção, apresentando o seguinte resultado: na conservação de massa o grupo experimental, com sete conservadores, três ausentes e um intermediário; e o grupo controle, com seis ausentes. Na prova dos dados, oito nível I, três nível II; e o grupo controle, seis nível I.

O segundo pós-teste aconteceu quinze dias após o primeiro. Na prova de conservação de massa, no grupo experimental, oito foram os conservadores e três os ausentes. No grupo controle, seis ausentes. Na prova dos dados, no grupo experimental seis nível I, dois intermediários e três nível II. O grupo controle apresentou quatro nível I e dois intermediários.

A primeira conclusão que chega a autora diz respeito à presença da aprendizagem nas crianças pré-operatórias quando estas passam a dar argumentos lógicos de conservação.

Quanto à questão da presença dos co-possíveis nos sujeitos cujo sistema operatório fosse alterado, esta ocorreu em bom número, com sujeitos do grupo experimental. Também houve aquisição de co-possíveis pelo grupo controle. Há de se considerar que sujeitos pré-operatórios, sem noção de conservação, apresentam

este resultado, e isso favorece a hipótese de Piaget de que as aquisições não são simultâneas as crianças têm os co-possíveis mas não têm as estruturas operatórias.

Outra consideração feita por Louro (1993) e também por Martinelli (1992) refere-se aos resultados apresentados pelo grupo controle: que o possível dedutível relaciona-se com o pensamento divergente, no qual todas as possibilidades são consideradas como válidas, isto é, são o ponto de partida para a abertura de novos possíveis.

Na análise dos resultados da prova dos dados aparece claramente os co-possíveis nos sujeitos do grupo experimental e nos do grupo controle, porém com menor incidência do que no anterior. Este resultado indica novamente que o possível dedutível, desencadeado pela manipulação do material utilizado na prova, manifesta-se precocemente nas crianças.

As questões sobre o possível dedutível ficaram abertas, nesta pesquisa, uma vez que não objetivavam este aspecto. Durante o desenvolvimento de um trabalho muitos pontos que não fazem parte do objetivo principal vão surgindo e estes pontos abrem lacunas, incitando a sequência da investigação.

A pesquisa de Sisto e Yaegashi (1994) não se enquadra em nenhum dos aspectos metodológicos das quatro pesquisas anteriores.

Foram utilizadas cinco provas: inclusão de classes, conservação de massa, recorte dos quadrados, posição dos dados e maior construção. Todas aplicadas em uma única sessão. Os participantes da pesquisa foram cinquenta e três crianças institucionalizadas na faixa etária entre 5 e 9 anos.

Os pesquisadores investigaram, na teoria de Piaget, a relação entre a formação das condutas criativas e a sucessão dos níveis operatórios, considerada por ele tão íntima, que descreveu os dois desenvolvimentos com os mesmos

estágios. Investigaram, ainda, a afirmação de Piaget de que os possíveis engendram as operações concretas.

Aí se localiza a problemática da pesquisa: a falta de dados que sustente as afirmações de Piaget (1985), citadas acima, abrindo então uma lacuna para a possibilidade de existir outras relações alternativas.

Para esta questão, os pesquisadores se propuseram a trabalhar com o seguinte objetivo: “averiguar se os esquemas de procedimentos (relativos à criatividade lógica) precedem os esquemas operatórios, como também analisar a unidimensionalidade dos esquemas de procedimentos em algumas provas sobre os possíveis”. Esses esquemas são gerenciados pelos mesmos mecanismos.

A grande conclusão de Piaget “*as estruturas operatórias aparecem como resultante geral dos possíveis*” (Sisto, 1994) desencadeia todas as conclusões do trabalho numa perspectiva de busca e não de assertivas, ora em desacordo, ora concordando, conforme a questão do problema: em busca de outras relações alternativas.

Na análise sobre a unidimensionalidade, duas provas apresentaram este caráter. A primeira prova, dos recortes (livres, em dois pedaços livres, em dois pedaços iguais, em três pedaços livres e em três pedaços iguais), apresenta cinco situações diferenciadas, embora os resultados mostrem que medem a mesma coisa. Na situação dos recortes livres, os sujeitos foram classificados, a grande maioria, no nível I ou no nível II. Nas outras situações, a maioria dos sujeitos são analógicos. Com estes resultados fica claro o aparecimento de co-possíveis, em primeiro lugar, nos recortes livres.

A outra prova, das posições dos dados, relacionada com a prova dos recortes, ao ser analisada forneceu correlações positivas e significativas, porém

sem serem altas, pondo em dúvida a unidimensionalidade de ambas, mostrando que outros fatores interferem nesta situação.

Os primeiros resultados a que se chegou quanto às relações entre operatoriedade e possível foram com as provas de inclusão de classes e de maior construção, respectivamente. Essas provas captaram apenas condutas elementares.

Por meio das provas dos dados e dos recortes pôde-se analisar com detalhes as relações entre a operatoriedade pela conservação da massa e possível. As provas de conservação de massa e posições de dados revelaram um índice não significativo entre os sujeitos que apresentaram co-possíveis (em número menor) do que aqueles que apresentaram indício de operatoriedade.

Com relação as provas de conservação de massa e recortes livres a situação é outra, e a operatoriedade parece suceder a formação de co-possíveis. "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".

De uma maneira geral, os resultados a que se chegou apontam os poucos sujeitos que apresentam indícios de operatoriedade. A relação da formação de possíveis posterior a certas conservações que já se estabeleceram demonstra o rumo do primeiro objetivo da pesquisa. E nesta seqüência, ainda se concluiu de maneira não afirmativa mas relativa que para diversas situações há diversas conclusões: "há também casos em que a operatoriedade parece suceder a formação de co-possíveis, como também ter co-possíveis ou co-possíveis quaisquer não implica em operatoriedade presente, mas operatoriedade presente implica em co-possíveis ou co-possíveis quaisquer". (Sisto, p. 264)

Esta pesquisa vem demonstrar novos rumos para a investigação científica sobre as condutas criativas e inovadoras da criança e a constituição das estruturas

operatórias. Tendo em vista a complexidade deste aspecto do assunto em pauta, acreditamos que muito ainda se tem que estudar a respeito.

CAPÍTULO II

2. PROPONDO A PESQUISA

2.1. Introdução

A aprendizagem, que deveria ser um fenômeno natural na criança normal, acaba sendo um problema. Tanto que a expressão "problema de aprendizagem" responde por questões de evasão e repetência, mascarando toda uma realidade implícita na força da expressão e não se explicita a trajetória da criança no processo de aprendizagem e nem a aprendizagem no processo de desenvolvimento da criança. Parece que criança em desenvolvimento e aprendizagem são duas coisas antagônicas, caminhando em diferentes direções.

O sistema educacional, sempre preocupado em estar atualizado com as novas tendências pedagógicas, adota posturas metodológicas sem estrutura teórica, sem fundamentar os executores dessa postura, no caso, o professor. As novas teorias são repassadas em cursos de curta duração, criticando o "fazer" do professor, mas não oferecendo subsídios para que ele realmente possa mudar a sua prática. Esse procedimento desestrutura o professor, que acaba por sentir-se defasado e inseguro para a transformação. O resultado dessa visão de "inovação" recai fatalmente sobre a criança. Diante deste quadro, se faz necessário analisar algumas questões sobre aprendizagem para elucidar caminhos e tomadas de posições.

Do ponto de vista das bases teóricas sobre aprendizagem, sabemos que, desde Aristóteles, há 2.400 anos atrás, não fugimos do girar em torno do preformismo e do empirismo, ou seja, das idéias de que tudo já está dentro da cabeça da pessoa e basta amadurecer para que se adquiram conhecimento, ou então, que tudo vem de fora.

O empirismo prevê a experiência e Aristóteles (embora tenha contrariado Platão, dizendo que não existe a caverna do preformismo e que tudo que está na inteligência passou pelos sentidos, anunciando o princípio do empirismo) manteve aspectos do preformismo, na medida em que sustentou que tudo está em potência no ser humano e que, para se atualizar, é preciso passar pelos sentidos.

O sistema educacional brasileiro, de forma geral, está ainda arraigado ao preformismo e ao empirismo.

Não conformados com a adesão pacífica destas teorias para a prática educacional, buscamos na teoria interacionista, na Epistemologia Genética de Piaget, fundamentos para compreender aprendizagem. É bom que se ressalte, que Piaget não elaborou uma teoria de aprendizagem, nos deixou sim, uma concepção de aprendizagem. Em outros termos, contra as concepções empiristas, que postulam que a conduta é essencialmente o produto da pressão do ambiente, contra o fixismo dos partidários de uma estrutura psicológica inata, Piaget elaborou uma posição evolucionista: o desenvolvimento é produto da interação de fatores externos e internos.

A idéia básica do construtivismo é que o ato do conhecimento consiste em uma apropriação progressiva do objeto pelo sujeito, de tal maneira que a assimilação do primeiro às estruturas do segundo é indissociável da acomodação destas últimas às características próprias do objeto; o caráter construtivo do

conhecimento se refere tanto ao sujeito que conhece como ao objeto conhecido; ambos aparecem como resultado de um processo permanente de construção, em outras palavras, o conhecimento surge da interação contínua entre sujeito e objeto ou, mais exatamente, da interação entre os esquemas de assimilação e as propriedades do objeto.

O construtivismo aplicado ao processo de aquisição de conhecimento, conferem à aprendizagem escolar características de grandes implicações: a aprendizagem escolar não deve ser entendida como uma recepção passiva de conhecimento, mas como um processo ativo de elaboração. Ao longo deste processo, podem ocorrer assimilações de conteúdos incompletos ou mesmo defeituosas que são, no entanto, necessárias para que o processo continue com êxito; o ensino deve se realizar de tal maneira que favoreça as múltiplas interações entre aluno e os conteúdos.

Na interpretação construtivista, o processo ensino-aprendizagem elege o desenvolvimento como o principal objetivo da educação, quando ao contrário o que se encontra é uma grande importância à aprendizagem de conteúdos específicos. O desenvolvimento, que se refere esta teoria, consiste na construção de estruturas intelectuais progressivamente mais equilibradas, isto é, permitir um maior grau de adaptações da pessoa ao meio físico e social, através de inúmeras trocas com este meio. São as estruturas que possibilitam o conhecimento. Essas estruturas não são herdadas, isto é, não estão pré-formadas, nem são recebidas de fora do sujeito, ou seja, de uma fonte exógena, mas são construídas por ele, interagindo com objetos e pessoas, tornando-se “possíveis” e “necessários” em função dessa troca (Piaget, 1967).

As estruturas são as formas de organização da atividade mental, sob dois aspectos: intelectual e afetivo com duas dimensões: individual e social. Segundo Piaget, são seis os estágios ou períodos de desenvolvimento que marcam o aparecimento dessas estruturas construídas sucessivamente.

Cada estágio é caracterizado pela aparição de estruturas originais, cuja construção o distingue dos estágios anteriores. Assim ele se constitui pelas estruturas que o definem, uma forma particular de equilíbrio, efetuando-se a evolução mental no sentido de uma equilibração mais completa, e, a ação humana consiste num movimento contínuo de equilibração.

O desenvolvimento intelectual é um processo de restabelecimento de equilíbrio perturbado entre a assimilação e acomodação. Por assimilação entende-se a aplicação da experiência passada ao presente. O ajustamento dessa experiência para levar em conta o presente é acomodação. A concordância entre esses dois atos é expressa pela adaptação. Em outras palavras, adaptação intelectual é um equilíbrio entre assimilação e acomodação, que equivale a um equilíbrio de interação entre sujeito e objeto.

Toda situação de aprendizagem envolve assimilações. Isto sugere que a criança só pode absorver uma experiência nova mudando-a de modo que se ajuste a seu modelo do mundo. Ao mesmo tempo, a presença dessa experiência nova muda seu modelo mental. Portanto, toda situação de aprendizagem envolve também acomodação.

Do ponto de vista de assimilação, pode-se ver que, para uma experiência ter qualquer significação para a criança, isto é, para que a experiência seja compreendida por ela, é preciso que ela seja capaz de ajustar aquela experiência a seu modelo mental. Assim, todas as experiências novas precisam estar relacionadas

com experiências que a criança já compreendeu, isto é, toda aprendizagem nova precisa ser baseada em aprendizagem velha. Uma experiência só é significativa na medida em que pode ser assimilada.

A inteligência é, pois, uma forma de equilíbrio ou adaptação para a qual tendem todas as relações indivíduo-meio. Embora procedente das formas mais elementares (hábitos, percepção) supera essas organizações no decurso de sua evolução, em complexidade e ampliação crescente em relação ao tempo e espaço. Na posição interacionista, segundo Piaget, toda relação entre indivíduo e meio tem por característica não a passividade do primeiro em relação ao segundo, mas uma modificação do meio, em função da estrutura própria do sujeito, e vice-versa.

Então, não é um conhecimento que facilita a aprendizagem, mas os esquemas que dão significados para as ações. Desta forma, o desenvolvimento da inteligência e o processo da aprendizagem estão interligados. Fica clara essa interligação na definição de Piaget sobre aprendizagem:

*“Aprendizagem é um processo adaptativo se desenvolvendo no tempo, em função das respostas dadas pelo sujeito e a um conjunto de estímulos anteriores e atuais”.
(PIAGET/GRÉGO, 1974, p. 40).*

Em suma, a contribuição de Piaget, da sua teoria, nos diz que o aluno, como qualquer ser humano, constrói seu próprio conhecimento através da ação, conseqüentemente, os processos educacionais devem respeitar e favorecer ao máximo a atividade do aluno.

Considerando estas questões sobre desenvolvimento e aprendizagem; considerando o estudo sobre os possíveis e a evolução das condutas criativas e inovadoras da criança; considerando as lacunas abertas por Louro (1993) quanto ao possível dedutível, foram os encaminhamentos da proposta deste trabalho: a

questão do possível dedutível que trata mais especificamente dos possíveis com otimizações e considera como premissa a hipótese de Piaget: “*os possíveis antecedem as operações*”. A técnica do conflito cognitivo será meio durante o processo de aprendizagem para efetivação da pesquisa.

As comprovações reveladas nas pesquisas anteriores sobre a influência da técnica do conflito cognitivo na passagem do possível analógico para o co-possível suscita neste trabalho a questão: até que ponto este processo proporciona o desencadeamento para outro tipo de possível?

Durante o desenvolvimento das provas junto às crianças o trabalho com o possível dedutível impulsionará a verificação de outro tipo de possível: o melhor possível, o otimizável. É neste nível de possível que aparece uma segunda questão: se a criança irá buscar a melhor posição e a relação com o possível de “poucos” para “muitos”, ou seja, se acontecerá a abertura para o possível em combinações livres.

Depois de comprovado em pesquisas anteriores que pelo conflito cognitivo acontece aprendizagem e a criança passa de analogias ao co-possível e ainda mais, que essas noções permanecem na criança, encaminhamos nossa proposta. Além de verificar a regularidade destas comprovações já mencionadas, pretendemos:

- Verificar até que ponto a manipulação de material desencadeia o possível dedutível nos sujeitos submetidos a uma intervenção por meio do conflito cognitivo;
- Averiguar se a aprendizagem experimental de um possível otimizável afeta a criança a nível de possível por combinações livres.

As provas selecionadas para trabalhar nesta pesquisa foram: 1. um caso de possível dedutível (na qual será feito o processo de intervenção); 2. as posições possíveis de três dados sobre um suporte.

O presente trabalho é em nível de aprendizagem, de construção e invenção, envolvendo experimentos que possibilitem demonstrar que para o sujeito conseguir deduzir ele necessita otimizar suas ações.

Para Piaget:

“O problema que devemos resolver, a fim de explicarmos o desenvolvimento cognitivo e o da invenção e não o da simples cópia. Nem generalizações do tipo estímulo-resposta, nem a introdução das respostas transformacionais podem explicar a novidade ou a invenção ... A fim de se apresentar uma noção adequada da aprendizagem deve-se, em primeiro lugar, explicar como e que o sujeito consegue construir e inventar e não apenas como é que repete ou copia”. (in MUSSEN, 1974, p. 30).

2.2. Sujeitos

As crianças investigadas neste trabalho freqüentam a Creche Santa Terezinha, situada na Av. Moacir Júlio Silvestri, s/n, Bairro Batel, em Guarapuava-PR. O atendimento da creche se estende às crianças de 0 a 14 anos, oferecendo somente a educação pré-escolar, não mantendo classes regulares do ensino de 1º grau.

As crianças envolvidas se encontram na faixa etária de 5 a 6.8 anos de idade. São determinadas essas idades para que se atenda a proposta da pesquisa, que é o desencadear de um outro tipo de possível a partir de um possível anterior. Só fazendo parte do experimento as crianças que se encontraram no nível I das provas a serem aplicadas.

2.3. Procedimentos

Nas pesquisas mencionadas, o sucesso na utilização das provas e especialmente no processo de intervenção foi atribuído, por unanimidade, ao conflito cognitivo. Este consiste em colocar o sujeito frente a uma situação que não se encaixa em uma afirmação sua anterior, ou se trata de contra-exemplo, impossibilitando a generalização da explicação pretendida. O conflito cognitivo é integrante do método clínico.

O método clínico já era um clássico nos meios da psiquiatria e psicopatologia, quando Piaget lançou mão de sua utilização, adaptando-o às pesquisas experimentais, procurando estabelecer com os sujeitos conversas semelhantes às entrevistas clínicas, com o objetivo de descobrir algo sobre os processos de raciocínio subjacentes às respostas.

O método clínico tem sentido experimental, pois usa argumentação e contra-argumentação, para avaliar na criança a solidez de suas convicções, captar sua atividade lógica e profunda, sua performance funcional e suas crenças espontâneas, e a estrutura característica de certo estágio de desenvolvimento.

O método clínico é um processo de investigação do desenvolvimento do sujeito que consiste em adaptar as questões verbais e a experientiação às reações dos sujeitos e que procura saber, a todo momento, a direção do seu pensamento.

Para explicar a construção das estruturas da inteligência que se dá em estágios que não podem ser observadas diretamente, mas podem ser constatadas

através do comportamento do sujeito, Piaget elaborou “provas” que vieram demonstrar as estruturas que estão subjacentes ao comportamento do sujeito.

Uma variedade de provas foram elaboradas por Piaget abrangendo as noções de: número, conservação, classificação, seriação, tempo, velocidade, espaço e acaso. Essas provas são simples e flexíveis e o material utilizado é bem simples, como: água, massa para modelar, xícaras e pires, bastonetes, fichas coloridas e outros. Por mais que o material utilizado seja simples, o método exige rigor por parte do experimentador quanto ao conhecimento teórico que o fundamenta. Ele precisa *“saber observar, ou seja, deixar a criança falar, não desviar nada, não esgotar nada, e ao mesmo tempo, saber buscar algo de preciso, ter a cada instante uma hipótese de trabalho, uma teoria verdadeira ou falsa, para controlar.”* (Piaget, 1926, p. 11). Esta perspicácia do experimentador só vai acontecer depois de muito estudo e “treino”, ou seja, trabalho com aplicação das provas pelo menos durante um ano. O próprio método, pela sua característica, não permite estabelecer um roteiro rígido de questões a serem seguidas, o experimentador deverá ser capaz de adaptar o interrogatório às reações da criança e seguir constantemente o encaminhamento de seu pensamento.

Cabe ressaltar, no entanto, alguns pontos necessários quanto ao emprego do método clínico:

- Quando se apresenta uma experiência à criança, é papel do experimentador deixá-la à vontade, contando uma história para introduzir o material, deixá-la falar, também inventar uma história. Assim, além de conquistar a confiança da criança, estará também prestando atenção aos termos que a criança emprega espontaneamente para depois durante a prova usar os mesmos;

- Em algumas provas, como as de conversação, as questões se repetem. Deve-se tomar cuidado para não deixar estas repetições cansativas. Depois de observar que a criança já compreendeu o que se pede, abreviar a questão;
- Na variação de um dos fatores implicados na experiência pode-se frequentemente obter informações úteis sobre o valor de um resultado;
- Com as crianças pequenas algumas precauções devem ser tomadas, como: modificar a ordem das possibilidades enumeradas em uma questão, para ver se a criança compreende a questão ou simplesmente responde repetindo as últimas palavras da pergunta; as preferências por cores; e ainda, as reações da criança conforme a experiência;
- Cada vez que a criança dá uma resposta verbal ou motora pede-se uma justificativa (Por quê? Como você sabe? etc.); em algumas experiências as justificativas não são pedidas durante a prova, só no final, para não interromper o trabalho da criança; e ainda existe aquelas crianças que justificam sem serem solicitadas;
- As sugestões e contra-sugestões consistem em uma resposta contrária àquela da criança, feita pelo experimentador, e servem para saber da atividade lógica e do estágio de desenvolvimento da criança;
- Tudo que a criança fala, a ação dela sobre os objetos, os gestos, as atitudes, enfim a “criança toda” no momento da aplicação de uma prova, deve ser registrado pelo experimentador, ou por uma pessoa habilitada que estará presente só para anotar.

A partir de tais anotações serão feitos os protocolos, os quais possibilitarão a interpretação, ou o diagnóstico.

As respostas das crianças são avaliadas qualitativamente, portanto não são consideradas “certas ou erradas”, pois o que se busca conhecer é o desenrolar do pensamento do sujeito a fim de apreender o raciocínio subjacente às respostas dadas.

Fica claro, desta forma, a adoção do método clínico neste trabalho.

Na seqüência os procedimentos práticos elucidarão as etapas da pesquisa.

Os sujeitos serão submetidos a pré-teste, com as provas: 1. do possível dedutível; 2. das posições possíveis de três dados sobre um suporte. A seleção das crianças para os grupos “Controle” e “Experimental”, será feita em duas fases.

Na primeira fase, foram pré-testados os grupos de crianças segundo a idade, na seqüência: 5 e 6.8 anos.

Na segunda fase, as crianças que se encontraram no nível I foram distribuídas para os grupos “Controle”(GC) e “Experimental” (GE), utilizando o critério: a primeira criança nível I irá para o GE, a segunda para o GC, a terceira para o GE, a quarta para o GC e assim sucessivamente.

O Grupo Controle não foi submetido ao processo de ensino, mas passou pelo pré-teste e pelos pós-testes 1 e 2.

No Grupo Experimental foi trabalhado a prova 1 “do possível dedutível”, em forma de processo de aprendizagem pelo conflito cognitivo. Um dia após o término da intervenção foi aplicado o pós-teste 1 e quinze dias depois o pós-teste 2, ambos incluindo as duas provas. O espaço entre os pós-testes serviu para verificar se houve realmente aprendizagem, isto é, se o sujeito manteve a aprendizagem depois de certo tempo. Serviu também para verificar se o processo de intervenção influenciou de alguma forma o aparecimento de um outro tipo de

possível a partir de um possível anterior, ou seja, do possível dedutível ao possível em combinações livres.

As provas selecionadas permitiram a observação dos fins e dos meios empregados pelo sujeito, traduzindo em informações sobre possíveis com otimizações.

2.3.1. Pré-teste

Todos os sujeitos foram submetidos ao pré-teste e a ordem de aplicação das provas foi aleatória, para neutralizar efeitos de aprendizagem.

A experimentadora chamou cada criança individualmente numa sala separada, onde aconteceu a aplicação das provas. Ela disse para a criança que “iremos jogar ou brincar”, ficaram sentadas, experimentadora e criança, frente a frente. A postura da experimentadora foi de imparcialidade frente às respostas da criança, nem estimulando, nem questionando a ponto de provocar o conflito cognitivo. Também anotou todo o comportamento da criança, o verbal e o de manipulação do material.

2.3.2. Prova 1

DO POSSÍVEL DEDUTÍVEL

Essa prova analisa as etapas do possível dedutível em uma situação muito simples, na qual a compreensão do objetivo é bastante fácil de ser adquirida e de se

manter inalterada desde o princípio. Ela fornece informações sobre possíveis com otimizações, observando o significado dos fins e dos meios empregados.

TÉCNICA:

Oferecer para a criança doze cubos de madeira, de 3 cm³ cada um, nos quais duas faces opostas são vazias, e as outras quatro são dotadas de um pequeno círculo vermelho. Uma boneca da mesma altura olha os cubos de lado.

Depois de uma conversa preliminar, da experimentadora com a criança, a primeira pega um pacote e despeja desordenadamente os cubos sobre a mesa e convida a criança a brincar com eles, deixando-a fazer construções livres que lhe permitam a descoberta de diversas formas de montagem.

Apresenta a boneca e diz para a criança que “iremos fazer um jogo com a boneca e os cubos”. Forma “a”: Pede para a criança arrumar os cubos de modo que a boneca imóvel (colocada de pé ao lado) veja o maior número possível de pontos vermelhos. “Pode fazer de outro jeito para que ela veja mais pontos?” “Tem outro jeito?”

Forma “b”: Nesta forma, a criança deverá arrumar os cubos de modo que a boneca imóvel veja o menor número possível de pontos vermelhos. “Você pode mudar para que ela veja menos?” “Não tem outro jeito”.

Forma “c”: Agora a boneca ganha mobilidade e a criança deverá arrumar os cubos de maneira que a boneca, passeando, veja o maior número possível. “Tem outro jeito?” “É o maior número possível?”

Forma “d”: Ainda a boneca, passeando, deverá ver o menor número possível. “E de outro jeito?” “É o menor número possível?”

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

NÍVEL I: Neste nível a criança não demonstrou ainda os caracteres próprios do possível dedutível, isto é, a formação de co-possíveis simultaneamente antecipada. A criança apresentou o mínimo de inferências que dependem das construções anteriores.

Lil (5.5). Enfileirou os doze cubos, horizontalmente, à frente da boneca. "Assim ela vê mais pintas?" - "Vê mais." - "Têm outro jeito para que ela veja mais ainda?" - "Não tem." - "Por quê?" - "Porque estão todos os quadradinhos virados para a boneca".

NÍVEL I/II: Considerado intermediário entre analógico e co-possíveis. Foi necessário utilizar este nível para classificar comportamentos híbridos, isto é, não permanecem só os procedimentos analógicos mas também não predominam os co-possíveis, há um equilíbrio quantitativo nos dois tipos de conduta.

Mar (6.0). Na questão "poucas pintas". Fez duas colunas seis cubos embaixo, seis em cima com todas as pintas visíveis. "Mas é para ela ver poucas pintas." - "Eu sei.", e girou os dados da coluna superior com os lados vazios visíveis. "Tem um jeito dela ver menos ainda." - "Tem." retirou a coluna de baixo afastou bem longe e deixou só aquela com os lados vazios.

Fab (5.4). Na questão "muitas pintas" com a boneca em movimento. Constrói três fileiras horizontalmente com 4 dados em cada uma e separados com espaços de mais ou menos 5 cm entre elas, pega a boneca e a faz passear entre as fileiras (alguns com os lados vazios). "Agora ela vê mais?" - "Vê todas."

2.3.3. Prova 2

AS POSIÇÕES POSSÍVEIS DE TRÊS DADOS SOBRE UM SUPORTE

Essa prova consiste na mudança de posições de um mínimo de objetos sobre uma superfície restrita. Esse procedimento nos permite averiguar como os possíveis se multiplicam a partir das sucessões analógicas até os possíveis dedutíveis.

TÉCNICA:

Apresentar para a criança três dados (com 3 cm de lado), com as faces de cores diferentes e propor um jogo com eles, depois da criança manuseá-los um pouco para se familiarizar. Os suportes são: um quadrado vermelho (28 cm de lado), um triângulo isósceles verde (28 cm de base e altura) e um círculo amarelo (28 cm de diâmetro).

A experimentadora colocará primeiro o quadrado sobre a mesa e pedirá que a criança “coloque os dados sobre o cartão de todos os modos possíveis”, “quais são os melhores modos de arrumar os dados?”, “Quais são os piores?” “Existem outros jeitos de você colocar os dados?”, por exemplo.

Para o triângulo e círculo o procedimento será o mesmo anterior.

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO

NÍVEL I: A criança deste nível através das analogias demonstrou as primeiras aberturas para novos possíveis, combinando pequenas diferenças com semelhanças. A prova facilita esta conduta pois a criança percebe rapidamente que movendo apenas um dado ela consegue mudar a configuração.

Eme (5.11). "Coloque os dadinhos..." ela coloca-os de forma linear/horizontal no centro do suporte. "Tem outro jeito?" ela gira os dadinhos no mesmo lugar só mudando as cores. "Tem um jeito diferente?" - "Tem sim." mas procede igual ao anterior, girando no mesmo lugar mudando as cores.

NÍVEL I/II: apesar das poucas variações a criança apresentou além das formas: linear/triangular, também nas modalidades: horizontal/vertical. Por esta introdução de uma nova família, mas não a predominância das sucessões analógicas ou de co-possíveis, classificamos a criança neste nível.

Lui (5.6). "Coloque os dados de todas as formas possíveis..." ela faz seis variações no triângulo de formas linear/triangular e usa também as modalidades horizontal/vertical "Pode fazer a mesma coisa nos outros suportes?" - "Pode sim." - "Por quê?" - "Porque são todos grandes."

NÍVEL II: Neste nível foram classificados os sujeitos que apresentaram somente os co-possíveis. A criança buscou maiores diferenças nas construções com diversidade de procedimentos, e admitindo que os suportes se equivaliam, portanto dava para fazer os mesmos arranjos em todos eles.

Joz (6.7). "Coloque os dados de todas as formas possíveis..." rapidamente vai atualizando o que estava pensando e em onze variações, jogando os dados. "Tem outro jeito?". "Tem." e passa a ajeitar com a mão os dados jogados, ora empilhando, ora em forma triangular ou linear. Repete o mesmo procedimento nos três suportes. "Você acha que dá para fazer a mesma coisa nos três suportes?" - "Dá sim." - "Por quê?" - "Porque eles são do mesmo tamanho e posso fazer neles o que eu quiser."

2.3.4. Processo de intervenção

O processo de intervenção foi feito para crianças do grupo experimental com prova do possível dedutível, um dia após o pré-teste. As sessões para cada criança terminaram quando a criança apresentou co-possíveis em uma sessão inteira e os manteve em outra. Durante o processo de intervenção modificou-se a postura da experimentadora, que no pré-teste era imparcial e não estimulava o conflito cognitivo. Uma vez que o objetivo da pesquisa é a aprendizagem, foi lançado mão da contra-argumentação nas questões trabalhadas com a criança. Quando esgotadas as possibilidades que a criança apresentou, fez-se sugestões contrapondo ao que a criança fez e verbalizou.

O material utilizado nestas sessões foi o mesmo do pré-teste: doze cubos de madeira, de 3 cm³ cada um, nos quais duas faces opostas são vazias, e as outras quatro são dotadas de um pequeno círculo vermelho e uma boneca da mesma altura dos cubos.

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

Na primeira situação pedia-se para a criança arrumar os cubos de modo que a boneca imóvel (colocada em pé ao lado) enxergasse o maior número de pontos vermelhos. As crianças arrumavam os cubos como queriam: enfileirando no plano, empilhando, fazendo círculo em volta da boneca (plano) inclusive atrás. A criança era indagada se da forma, do jeito que ela fez, a boneca via o maior número

de pontos vermelhos; se havia um outro jeito de fazer para que ela enxergasse mais ainda. Algumas crianças não observavam que colocaram dados com o lado vazio visível. Quando esta situação acontecia a experimentadora intervinha propondo situações de conflito: “a boneca vê em todos os cubos (ou dados ou quadradinhos, conforme a criança nomeava) pintas vermelhas? Se a criança continuava afirmando sua resposta a experimentadora colocava uma situação de confronto: “uma criança aqui da creche disse que mudando o lado do cubo a boneca enxergava mais. O que você acha disso?” Depois da resposta da criança ela era indagada: por quê? como você sabe disso? Mostre-me.

Na segunda situação, a boneca ainda permanecia imóvel e a criança deveria arrumar os cubos de modo que a boneca enxergasse o menor número de pontos vermelhos. Este arranjo da criança deveria ser de modo que os cubos com os lados vazios ficassem visíveis à boneca. Na maioria das crianças o procedimento era retirar os cubos afastando longe da boneca e deixando somente um ou dois na frente da boneca. Ela era indagada se tinha um outro jeito de fazer para que ela enxergasse menos pontos usando todos os cubos. Quando a criança dizia que não tinha outro jeito pois se colocasse todos veria “mais pintas”, a experimentadora colocava a situação do confronto “uma criança aqui da creche disse que usando todos os cubos dava para fazer de um jeito que a boneca enxergaria menos pontos vermelhos”. O que você acha disso? Ela estava certa? Por quê? Mostre-me.

A terceira e a quarta situação ainda é para a boneca enxergar “mais pontos vermelhos” e “menos pontos vermelhos” porém agora a boneca se movimenta. As crianças permaneciam com os mesmos procedimentos feitos nas situações um e dois e faziam a boneca “passear” em volta das construções. O procedimento da

experimentadora para cada construção era intervir com situações de conflito cognitivo e situações de confronto. Durante o processo de intervenção procurou-se acompanhar o raciocínio da criança, fazendo com que este orientasse as questões da experimentadora de modo que usava os procedimentos da criança para conflitar sua própria resposta.

Assim, a intervenção no grupo experimental com as contra-argumentações possibilitou o preenchimento das lacunas observadas durante o processo.

2.3.5. Pós-teste

Nos pós-teste serão administradas as duas provas novamente. Os procedimentos são os mesmos do pré-teste para todas as crianças do GC e do GE. Serão aplicados dois pós-testes. O primeiro, um dia após o término da intervenção e o segundo, ao findar os quinze dias subsequentes.

CAPÍTULO III

3. ANALISANDO OS RESULTADOS

No início do trabalho setenta e três sujeitos eram alvo da pesquisa. No primeiro momento, ou seja, no pré-teste, já houve perdas de vinte e dois sujeitos. As causas dessas perdas podem ser atribuídas a: algumas crianças por não serem analógicas puras, outras se recusaram a participar, criança surda-muda e também por inexperiência da pesquisadora.

Dos cinquenta e um sujeitos considerados dentro dos critérios para fazerem parte do trabalho, na seqüência do processo investigativo, elementos alheios à proposta inicial, interferiram até se chegar ao grupo final. Estas interferências foram: doenças, faltas consecutivas durante o processo de intervenção, mudança de endereço e recusa em continuar.

O grupo final ficou composta por trinta e três sujeitos sendo dezesseis no grupo experimental e dezessete no grupo controle. Todas passaram pelo pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2. O grupo experimental foi submetido ao processo de intervenção. Os dados coletados encontram-se discriminados a seguir:

QUADRO I - Resultados apresentados pelos sujeitos dos grupos Experimental e Controle no pré-teste, última sessão do processo de intervenção, pós-teste 1 e pós-teste 2 nas provas do possível dedutível e as posições possíveis de três dados sobre um suporte.

	Nº	Nome	Sexo	Idade	Pré-teste			Pós-teste 1		Pós-teste 2	
					Dado	Dedut.	Ult. Ses.	Dado	Dedut.	Dado	Dedut.
GE	1	Lil	F	5.5	I	I	I	I/II	I	I/II	I
	2	Fab	M	5.4	I/II	I	I/II	I	I	I/II	I/II
	3	Mic	M	5.4	I	I	I/II	I	I	I	I/II
	4	Mar	M	6.0	I	I	I	I	I/II	I	I/II
	5	Jos	M	5.1	I	I	I	I	I	I	I
	6	Eli	F	5.10	I	I	I/II	I/II	I/II	I/II	I/II
	7	Joz	F	6.7	I	I	I/II	II	I/II	II	I/II
	8	Cri	M	6.8	I	I	I/II	II	I/II	II	I/II
	9	And	F	6.6	I	I	I	I	I	I/II	I
	10	Cha	F	5.0	I	I	I/II	I/II	I/II	I	I
	11	Pat	F	6.0	I	I	I	I/II	I	I/II	I/II
	12	Eme	M	5.11	I	I	I	I/II	I	I/II	I/II
	13	Gis	F	5.4	I	I	I	I	I	I/II	I
	14	Ane	F	5.0	I	I	I	I	I	I/II	I
	15	Jad	M	6.8	I	I	I/II	I/II	I/II	I/II	I/II
	16	Tat	F	6.7	I	I	I/II	I/II	I/II	I/II	I/II
GC	17	Ale	M	5.8	I	I		I	I	I	I
	18	Eme	M	5.9	I	I		I	I	I/II	I
	19	Lui	M	5.6	I/II	I		I/II	I	I/II	I
	20	Pat	F	5.8	I	I		I	I	I	I
	21	Fab	M	5.0	I	I		I	I	I/II	I
	22	Pau	M	5.10	I	I		I	I	I	I
	23	Jos	F	5.5	I	I		I	I	I/II	I
	24	Gel	M	5.9	I	I		I	I	I	I
	25	Joa	M	5.1	I	I		I	I	I	I
	26	Fer	F	6.6	I	I		I	I	I	I
	27	Tan	F	6.11	I	I		I	I	I	I
	28	Ela	F	6.5	I	I		I/II	I	I/II	I
	29	Mar	F	5.0	I	I		I/II	I	I/II	I
	30	Wil	M	6.2	I	I		I	I	I	I
	31	Ard	M	5.3	I	I		I	I	I	I
	32	And	M	5.0	I	I		I	I	I	I
	33	Der	M	6.11	I	I		I	I	I	I

LEGENDA

Provas: DADO - as posições possível de três dados, sobre um suporte.

DEDUT. - do possível dedutível

Nível I - analógico puro

Nível I/II - intermediário

Nível II - co-possível

A análise dos dados do quadro I será feita em função das provas realizadas em cada grupo.

3.1. Possível dedutível

Os dados revelados nesta prova, serão analisados separadamente, nos grupos experimental e controle e depois comparados.

3.1.1. Grupo Experimental

Segundo critérios estabelecidos por Piaget a classificação dos sujeitos quanto a evolução dos possíveis, está apresentada no gráfico I. Este gráfico apresenta os resultados do pré-teste, final do processo de intervenção, pós-teste 1 e pós-teste 2.

GRÁFICO 1 - Resultados do grupo experimental na prova “do possível dedutível” em pré-teste, última sessão de intervenção, pós-teste 1 e pós-teste 2.

	PRÉ-TESTE	ULTIMA SESSAO	POS-TESTE 1	PÓS-TESTE 2
II				
VIII		Joz 5.1	Joz 5.1	Joz 5.1
		Eli 5.10	Eli 5.10	Eli 5.10
		Cri 6.8	Cri 6.8	Cri 6.8
		Jad 6.8	Jad 6.8	Jad 6.8
		Tat 6.7	Tat 6.7	Tat 6.7
		Cha 5.0	Cha 5.0	
			Mar 6.0	Mar 6.0
		Mic 5.4		Mic 5.4
		Fab 5.4		Fab 5.4
				Pat 6.0
I	Joz 5.1			
	Eli 5.10			
	Cri 6.8			
	Jad 6.8			
	Tat 6.7			
	Cha 5.0			
	Mic 5.4			
	Fab 5.4			
	Mar 6.0			
	Pat 6.0			
	Eme 5.11			
	Gis 5.4			
	And 6.6			
	Jos 5.1			
	Lil 5.5			
	Ane 5.0			
		Mar 6.0		
		Pat 6.0		
		Eme 5.11		
		Gis 5.4		
		And 6.6		
		Jos 5.1		
		Lil 5.5		
		Ane 5.0		
			Mic 5.4	
			Fab 5.4	
				Cha 5.0
				Gis 5.4
				And 6.6
				Jos 5.1
				Lil 5.5
				Ane 5.0

O gráfico 1 demonstra que os dezesseis sujeitos no pré-teste se enquadraram no nível I. O processo de intervenção termina com oito sujeitos com movimento positivo sendo que na última sessão chegaram ao nível I/II, e oito sujeitos permaneceram no nível I mesmo passando pela intervenção.

Entre a última sessão e o pós-teste 1 a movimentação dos sujeitos se alteram em (Mic, Fab) que não apresentaram mudanças qualitativas antes presentes, voltando a ser analógicos, os outros seis permaneceram em I/II. Um sujeito (Mar) que na última sessão da intervenção ainda permanecia analógico no pré-teste apresenta mudanças, embora elementares, e passa para o intermediário. A situação de nove sujeitos no pré-teste 1 estarem no nível I, é alto e suficiente para não poder ser atribuído ao acaso.

Nos resultados do pós-teste 2 observa-se maior movimentação positiva em relação ao pós-teste 1. Com exceção de um sujeito (Cha) que volta ao nível I os outros cinco sujeitos que desde a última sessão estavam em I/II, permaneceram. E (Mar) que no pós-teste 1 foi a I/II permaneceu igual no pós-teste 2. Quatro sujeitos (Mic, Fab, Pat e Eme) passaram a apresentar inferências elementares com alguma antecipação, passando no nível I para o intermediário. Cinco sujeitos permaneceram no nível I desde o início do experimento e um (Cha), já citado, volta ao nível I.

Pela prova Binomial $n=16$, a permanência de seis sujeitos no nível I não pode ser atribuída ao acaso, onde $p=0.227$. Supõe-se a existência de algum fator atuando no sentido de não possibilitar que todas as crianças apresentem mudanças qualitativas positivas.

Comparando os resultados do pré-teste e pós-teste 2, observa-se que dez sujeitos se movimentaram, todos para o nível intermediário, ou seja I/II, e seis sujeitos ficaram no nível I.

3.1.2. Grupo Controle

O gráfico 2 demonstra que o grupo controle não sofreu nenhuma alteração na prova do possível dedutível.

Os dezessete sujeitos deste grupo não demonstraram qualquer tipo de movimentação nas três medições feitas, permaneceram analógicos puros durante todo processo de experimentação, caracterizando que os procedimentos empregados e/ou elementos alheios, como a frequência em pré-escola, não produziram mudanças quanto à evolução dos possíveis nesses sujeitos.

GRÁFICO 2 - Resultados do grupo controle, na prova “do possível dedutível” em pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2.

	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE 1	PÓS-TESTE 2
II			
I/II			
I	Ale 5.8 Eme 5.9 Lui 5.6 Pat 5.8 Fab 5.0 Pau 5.10 Jos 5.5 Gel 5.9 Joz 5.1 Fer 6.6 Tan 6.11 Ela 6.5 Mar 5.0 Wil 6.2 Ard 5.3 And 5.0 Der 6.11	Ale 5.8 Eme 5.9 Lui 5.6 Pat 5.8 Fab 5.0 Pau 5.10 Jos 5.5 Gel 5.9 Joz 5.1 Fer 6.6 Tan 6.11 Ela 6.5 Mar 5.0 Wil 6.2 Ard 5.3 And 5.0 Der 6.11	Ale 5.8 Eme 5.9 Lui 5.6 Pat 5.8 Fab 5.0 Pau 5.10 Jos 5.5 Gel 5.9 Joz 5.1 Fer 6.6 Tan 6.11 Ela 6.5 Mar 5.0 Wil 6.2 Ard 5.3 And 5.0 Der 6.11

3.1.3. Comparação dos resultados dos grupos experimental e controle

De acordo com os dados revelados nos gráficos 1 e 2, dos grupos experimental e controle, os sujeitos destes dois grupos apresentaram no comportamento procedimentos significativos no final do processo experimental.

As crianças do grupo experimental na mesma faixa etária e todas analógicas puras quando submetidas a um processo de intervenção por meio do conflito cognitivo sofrem uma alteração considerável em seu sistema cognitivo quanto às possibilidades de diferentes construções, explicações e justificativas. A permanência das dezessete crianças no nível I, do grupo controle vem constatar o significado positivo do processo de intervenção. Apesar de seis crianças, do grupo experimental, permanecerem analógicas depois de sofrerem intervenção.

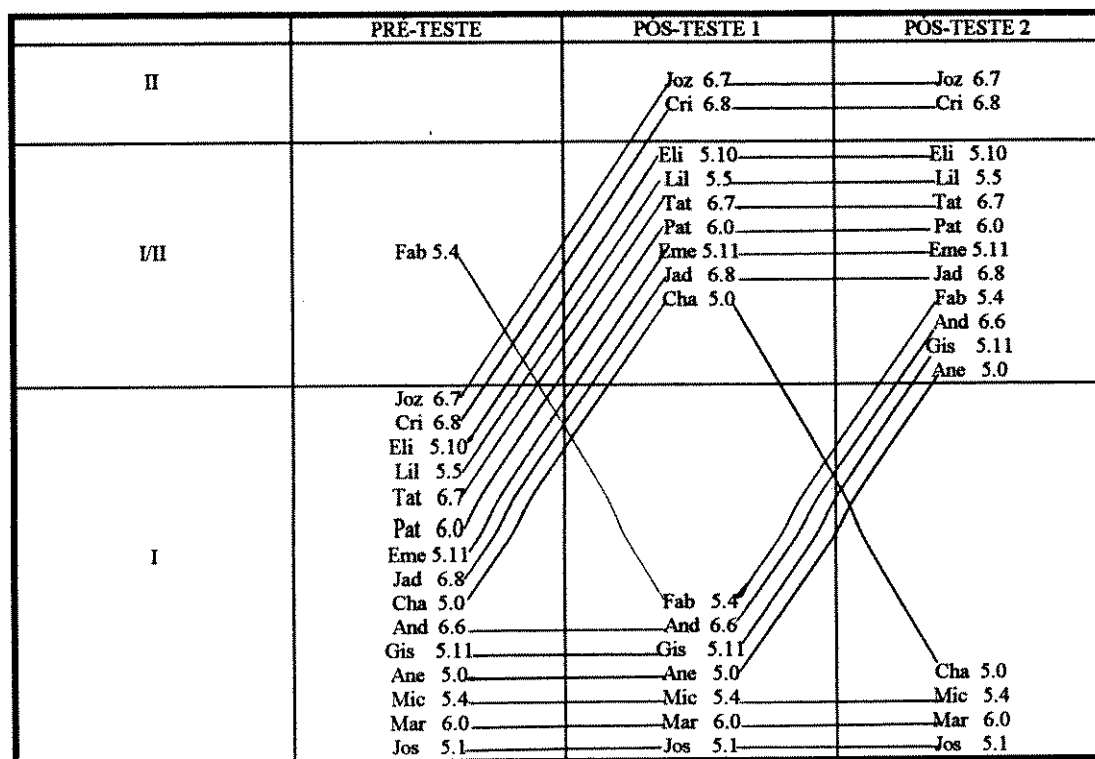
3.2. As posições possíveis de três dados sobre um suporte

Os dados revelados nesta prova serão analisados separadamente, nos grupos experimental e controle e depois comparados.

3.2.1. Grupo experimental

Segundo critérios estabelecidos por Piaget a classificação dos sujeitos quanto a evolução dos possíveis fica demonstrada no gráfico 3. Este gráfico apresenta os resultados do pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2.

GRÁFICO 3 - Resultados do grupo experimental, na prova “as posições de três dados sobre um suporte” em pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2.



Na análise dos resultados do gráfico 3 podemos verificar que quinze sujeitos encontram-se no nível I e um (Fab) no intermediário, durante o pré-teste. Manter Fab no experimento, mesmo não sendo analógico puro, foi devido ao par no grupo controle (Lui) que também se encontrava no mesmo nível.

Do pré-teste ao pós-teste I uma movimentação positiva é observada quando nove sujeitos progrediram sendo sete para o intermediário e dois para o nível II. Fab volta do intermediário para o nível I apresentando em seus arranjos somente formas lineares, juntamente com seis sujeitos que permanecem no nível I. Os outros sete (Eli, Lil, Tat, Pat, Eme, Jad e Cha) apresentaram poucas variações mas além das formas lineares e triangulares também introduzem novas modalidades vertical e horizontal. Em outras palavras, aparece o co-possível quando eles trabalham com variações mas dentro de uma mesma sequência, porém aparece as

analogias quando eles descobrem novas possibilidades durante a ação mas sem antecipar. Dois sujeitos (Joz e Cri) chegam ao nível II. Nas suas construções aparecem os co-possíveis em duas variações: linear e triangular. Utilizam melhor os espaços e descobrem os vértices do triângulo. Os procedimentos são variados, ora jogam, ora colocam um a um, ora ordenam os dados jogados. Percebe-se a característica do nível II quando eles buscam maiores diferenças nas construções e procedimentos. Outra característica é quando Cri admite que os suportes “são todos grandes e dá para transformar em um monte de jeitos”.

Dos pós-teste 1 para o pós-teste 2 outra movimentação positiva é verificada. Os dois sujeitos nível II permaneceram. Dos sete sujeitos intermediários, seis permaneceram com exceção de Cha que regrediu para o nível I (este comportamento podemos atribuir ao acaso pelo número insignificante de regressão). Quatro sujeitos que no pós-teste 1 eram ainda nível I progrediram para o intermediário no pós-teste 2 e três sujeitos permaneceram no nível I durante todo o processo de experimento.

Estes resultados demonstram que houve uma movimentação ascendente de 75% dos sujeitos entre o pré-teste e o pós-teste 2, e que ocorreu uma melhoria qualitativa e quantitativa que não pode ser atribuída ao acaso. Aliás, pela prova Binomial com $n=16$, quatro sujeitos (aqueles que ficaram no nível I no pós-teste 2) resulta em $p=0,038$, que pode ser atribuído ao acaso.

3.2.2. Grupo controle

A análise dos resultados apresentados no Gráfico 4 evidencia uma mobilização dos sujeitos, que apesar de não serem submetidos ao processo de

intervenção, esta mobilização foi positiva. Consideramos que pela própria natureza da prova, fatores externos durante o período da pesquisa interferiram no processo de aprendizagem. A prova trata de construções com dados, figuras geométricas e cores, estas situações são trabalhadas em classes de pré-escola, contudo não no mesmo sentido da prova. Podemos atribuir também esta movimentação as próprias experiências físicas (com o material) que a situação experimental proporciona.

Conservamos um sujeito (Lui) no nível intermediário no pré-teste para emparelhar com (Fab) do grupo experimental, de acordo com o que já explicamos anteriormente. Este sujeito (Lui) mantém-se no nível intermediário até o pós-teste 2.

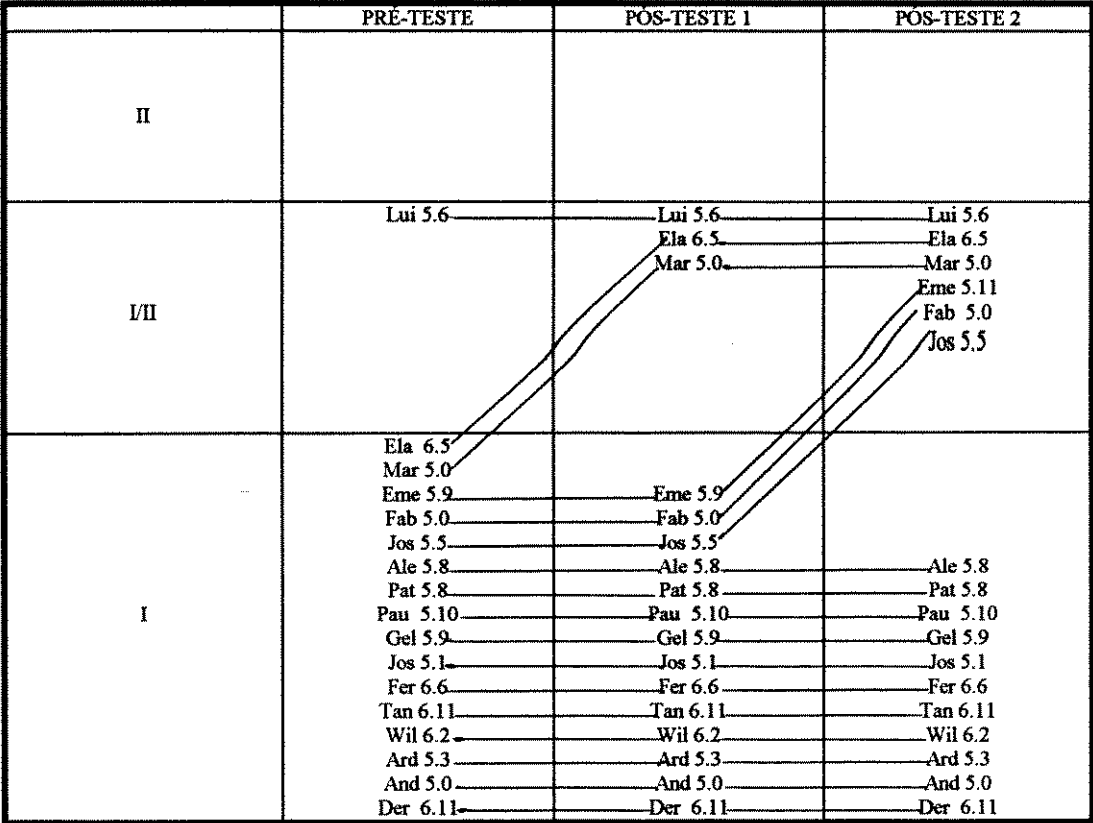
Do pré-teste para o pós-teste 1, dois sujeitos (Ela e Mar) passaram para o nível intermediário, permanecendo quatorze sujeitos no nível I. Pela prova Binomial com $n=17$, dois movimentos resultam em $p=0,001$, que podem ser atribuídos ao acaso.

O intervalo de 15 dias entre o pós-teste 1 e o pós-teste 2 foi suficiente para fatores externos e do próprio desenvolvimento da criança, influírem de modo que três sujeitos (Eme, Fab e Jos) apresentassem, no pós-teste 2, novidades quanto aos arranjos, a presença de duas famílias indicando o início do co-possível mas não com predominância, e nem somente com as sucessões analógicas. Os sujeitos (Ela e Mar) permaneceram igual ao pós-teste 1.

Se confrontarmos os dados apresentados pelos sujeitos do grupo controle do pré-teste e pós-teste 2, observamos que onze sujeitos em dezesseis permaneceram em suas posições analógicas, isto representa 68,7% do grupo controle como resultado relevante para as conclusões. Entretanto os cinco

movimentos observados, pela prova Binomial fornecem $p=0.072$, sugerindo que esta movimentação não pode ser atribuída ao acaso.

GRÁFICO 4 - Resultados do grupo controle na prova “as posições possíveis de três dados sobre um suporte”, em pré-teste, pós-teste 1 e pós-teste 2.



3.2.3. Comparação dos resultados dos grupos experimental e controle

Confrontando grupo experimental e grupo controle constatamos a evidência de uma movimentação positiva do grupo experimental em relação ao grupo controle durante todo o processo.

Os resultados do pós-teste 1 demonstram uma superioridade do grupo experimental sobre o grupo controle. Sete sujeitos permanecem no nível I, sete sujeitos passam para o nível I/II e dois chegam ao nível II, no primeiro grupo. No

grupo controle quatorze ficam no nível I somente três chegam ao nível I/II e nenhum atinge o nível II.

Para verificar até que ponto as diferenças entre o pós-teste 1 e dos grupos experimental e controle poderiam ser atribuída ao acaso, utilizou-se a prova de Mann Whitney que forneceu um $Z = -2.36$, significativo ao nível de $p = 0.0181$. A partir dessa informação pode-se, então, constatar a não casualidade das diferenças entre os grupos controle e experimental. Em outros termos, apesar dos dois grupos terem apresentado evolução, a diferença entre eles não é aleatória.

Em função desse resultado, atribui-se a superioridade do grupo experimental à intervenção por conflito cognitivo, sofrida por meio da prova dos possíveis dedutíveis.

No pós-teste 2 a diferença entre os sujeitos que ascenderam de um grupo para o outro é grande. No grupo experimental quatro sujeitos permaneceram no nível I, dez no intermediário e dois no nível II. A movimentação do grupo controle ficou demonstrada nos resultados de onze sujeitos permanecerem no nível I, seis no intermediário e nenhum no nível II.

Esta diferença é significativa, consideramos que a mobilidade dos sujeitos do primeiro grupo não pode ser atribuída somente à aprendizagem empírica e ao desenvolvimento, e a atribuímos à intervenção por conflito cognitivo. Quanto aos sujeitos do grupo controle que durante o período da pesquisa, também se movimentaram positivamente, mas ainda não atingiram o nível II, podemos atribuir a estes fatores a aprendizagem em função da experiência empírica com a própria prova, ou a fatores de desenvolvimento como processo natural das aquisições cognitivas.

Aos dados do pós-teste 2 dos grupos experimental e de controle, efetuou-se o mesmo tratamento estatístico anterior, e encontrou-se um $Z=-2,43$, significativo ao nível de $p=0,0152$. Como no pós-teste 1, a diferença entre os grupos não é aleatória.

Quanto aos sujeitos (Fab e Lui) do grupo experimental e controle, deixados propositamente fazendo parte da pesquisa, observamos que o do grupo controle (Lui) permanece no mesmo nível durante todo o processo. Por outro lado, o sujeito (Fab) do grupo experimental iniciou no nível I/II e do pré-teste para o pós-teste 1 voltou ao nível I não mantendo os mesmos procedimentos anteriores. Para o pós-teste 2 este sujeito demonstrou novamente procedimentos compatível com o nível intermediário. A regressão no pós-teste 1 fica atribuída a fatores externos que interferiram, e neste caso, a criança estava assistindo um filme interessante quando foi chamado para participar da prova.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUINDO

Ao chegar ao final de uma investigação se faz necessário voltar à algumas abordagens consideradas durante o processo.

A questão da aprendizagem pautou todo o trabalho, essencialmente aquela aprendizagem que se restringe ao nível que o sujeito se encontra, pois é do desequilíbrio interno deste nível que emergirá novo desequilíbrio referente a um estágio superior de desenvolvimento. Para se apresentar uma noção adequada de aprendizagem é preciso explicar primeiro como o sujeito consegue construir e inventar e não como ele repete e copia. É na interação do sujeito com o objeto que ele constrói seu conhecimento. Esta interação sujeito/objeto provoca desequilíbrios dentro de um mesmo nível e consequentemente surgirá um novo equilíbrio, referente a um estágio superior de desenvolvimento. *“O desencadear da equilibração é provocado pelo conflito cognitivo que coloca o sujeito frente a uma situação que não se encaixa em uma afirmação sua anterior, ou ainda, o contra-exemplo que impossibilita a generalização da explicação pretendida”.* (Sisto, 1993).

Para efetivação destes conceitos, a utilização de provas sobre a evolução dos “possíveis” vem responder às questões iniciais da pesquisa, tendo sempre claro o que se entende sobre possível *“o possível não é algo observável, mas o produto*

de uma construção do sujeito, em interação com as propriedades do objeto”.
(Piaget, 1985, p. 7).

Quando se trata de possíveis dedutíveis, o caso deste trabalho, é preciso explicar as condições necessárias para que haja dedução. A primeira condição é que uma variação possível seja antecipada como tal, e não somente descoberta no curso de uma ação já esboçada a título de ensaio. No caso, o sujeito (Gis) coloca os cubos um a um todos com os pontos vermelhos visíveis, mas não prevê mais nenhuma modificação possível, sendo aquela construção a única. Na questão “menor número possível de pontos vermelhos” também não consegue antecipar, não considerando os lados vazios ele diz: “não dá para ela ver poucas pintas”.

A segunda condição é das inferências, que ocorre quando uma correção é descoberta como possível através de variação num cubo, isto é, a rotação do cubo para esconder ou demonstrar os pontos vermelhos numa mesma construção. Neste caso, o sujeito (Joz) ao término da sua construção com mais pontos visíveis, observa dois cubos com lados vazios e imediatamente gira para que também fiquem visíveis. Ele tem um procedimento igual quando deixa o menor número possível de pontos visíveis girando os cubos na mesma construção, com os lados vazios visíveis.

Uma última condição é que aconteça comparações possíveis entre construções sucessivas na própria leitura dos resultados. Esta condição não aconteceu em nenhum dos sujeitos investigados, quando indagados quanto à comparação entre as construções consideravam todas diferentes ou todas iguais.

Estas condições necessárias para se chegar à dedução demonstra a complexidade do processo dedutível. Explica-se o fato de nenhum sujeito chegar ao nível II pelas próprias experiências relatadas, da dificuldade das crianças nesta

faixa etária (5 a 6.8 anos) conseguirem demonstrar condições para que haja dedução.

Diante do exposto, os sujeitos que chegaram em I/II tiveram um progresso notável otimizando algumas ações, mesmo não apresentando caracteres próprios do possível dedutível, demonstraram as suas formas inferenciais mais elementares.

Então, para a criança, a noção de dedução não é uma noção simples. Observa-se, pelos resultados no quadro I, que os sujeitos submetidos ao processo de intervenção, não conseguiram na totalidade se movimentarem positivamente. Pode ser que a intervenção não tenha sido suficiente para modificar a todos por igual, ou pelo menos fazendo-os apresentarem condutas que não fossem analógicas puras. A prova utilizada no processo de intervenção mostrou-se realmente difícil para os sujeitos que passaram pelo processo. Fica constatada esta observação quando se analisa os resultados do grupo controle que em nenhum momento da investigação apresentou qualquer movimento positivo quanto a evolução dos possíveis, deixando claro que a simples experiência física com o material, aliada à situação experimental vividas, não foram suficientes para desencadear a formação desse tipo de possível.

A comparação dos resultados do grupo experimental com o grupo controle demonstra o grau de interferência que uma aprendizagem por conflito cognitivo exerce em sujeitos analógicos. A prova do possível dedutível exige do sujeito compreensão e abstração. Decorre desta observação a ascensão de dez sujeitos, do grupo experimental, do nível I para o intermediário, considerada sucesso. Se a prova é exigente no que se refere à dedução, foi um progresso crianças na faixa etária entre 5 anos e 6.8 anos conseguirem movimentação positiva para o intermediário. Mais uma vez atribuímos à eficiência do conflito cognitivo que

provocou, de certo modo, desequilíbrio nos sujeitos proporcionando condições favoráveis para novas possibilidades de construir, argumentar, desencadeando assim novos possíveis demonstrados no final do processo experimental.

Na visão construtivista, aprendizagem e conflito cognitivo têm uma profunda relação. Não se considera que houve aprendizagem sem a formação de estruturas, e, para formar estruturas é necessário que haja compreensão. Buscamos nas definições de aprendizagem e de conflito cognitivo esta relação, *“aprendizagem é um processo adaptativo se desenvolvendo no tempo, em função das respostas dadas pelo sujeito e a um conjunto de estímulos anteriores e atuais.”* (PIAGET/GRÉCO, 1974, p. 40).

Por conflito cognitivo, entende-se que este *“consiste em colocar o sujeito frente a uma situação que não se encaixa (aspecto negativo) em uma afirmação sua anterior (aspecto positivo), ou se trata de contra exemplo (aspecto negativo) impossibilitando a generalização da explicação pretendida (aspecto positivo).”* (SISTO, 1993, p. 43).

Se consideramos a formação de estruturas como primordial na aquisição da aprendizagem, retomamos a definição de Flavel: *“estruturas são as propriedades organizacionais da inteligência, organizações criadas através do funcionamento e enferíveis a partir de conteúdos comportamentais cuja natureza determinam”.* (FLAVEL, p. 17). As estruturas são consideradas por Piaget como mediadoras entre as funções e os conteúdos. O conteúdo refere-se a dados comportamentais brutos, não interpretados. Em outras palavras, é o concreto, o observável, o significante, é a coordenação das ações.

Segundo Piaget, as funções são aquelas características amplas de atividades inteligente e definem a própria essência do comportamento inteligente, é o compreender.

A compreensão está na tomada de consciência, do “como” fez para chegar a um resultado, isto é, quando se atribui significado à ação. As coordenações das ações são as relações que o sujeito tem consciência, ele verbaliza (as vezes o sujeito faz uma coisa e explica outra). Estas relações são o conhecimento. Saber fazer não implica em compreender o que faz, compreender a explicação é ter consciência, é abrir possibilidades e abrir para interpretar dentro de uma lógica.

O sistema cognitivo tem lacunas, consistem de algo a ser preenchido, criando para preencher. Piaget chama “criatividade”, “possíveis” o preenchimento de lacunas. Quando se coloca o sujeito em confronto, contrapondo ou contrargumentando sua explicação está se provocando uma perturbação e esta perturbação faz com que ele assimile e acomode as novas relações. Em outras palavras, acontece o desenvolvimento das estruturas que se dá exatamente no confronto com uma afirmativa e uma negativa, o processo que regula este confronto é a reversibilidade, aí o sujeito está criando novos possíveis e consequentemente preenchendo lacunas.

O conflito cognitivo propõe desafios para a criança que aciona: os esquemas, a adaptação e a busca de novas conquistas através do equilíbrio, este processo é sincrônico e não sequencial. O processo de equilibração se dá nas ações, e a estrutura é resultante da ação. A equilibração progressiva é um processo indispensável ao desenvolvimento humano. E, quando o sujeito é capaz de ler a ação, demonstrando continuidade numa nova produção sobre ela, esta coordenação das ações, segundo Piaget, é a equilibração majorante.

O conflito cognitivo desencadeia mecanismos para preencher as lacunas do sistema cognitivo para provocar aprendizagem.

Sendo a técnica do conflito cognitivo o meio utilizado para chegar à aprendizagem, objetivo principal da pesquisa, é preciso agora voltar as questões norteadoras do trabalho: 1. Verificar até que ponto a manipulação de material desencadeia o possível dedutível nos sujeitos submetidos a uma intervenção por meio do conflito cognitivo. 2. Averiguar se a aprendizagem experimental de um possível otimizável afeta a criança a nível de possível por combinações livres.

Na primeira questão consideramos a importância crescente do possível dedutível com a idade que se encontrava o sujeito. A evolução dos possíveis mostra a passagem progressiva de um estado onde as variações tidas como possíveis são produzidas gradualmente em função dos resultados procedentes, ou seja, a partir dos dados extrínsecos (manipulação do material), a um estado onde os possíveis resultam de variações intrínsecas deduzidas pelo sujeito (compreensão do objetivo). É nesta coordenação dos dados extrínsecos e intrínsecos que o sujeito ao manipular os objetos desencadeia o processo do possível dedutível. O caso do sujeito (Joz 5.1) que após o processo de intervenção apresenta uma movimentação positiva quando ao construir de uma maneira “que a boneca imóvel enxergasse o maior número de pontos vermelhos possíveis” descobre que fazendo um semicírculo afastando um pouco a boneca, esta enxergaria mais pontos vermelhos.

Toda vez que as crianças manipulavam os cubos, ou mesmo na questão II quando pede que a boneca veja “o menor número de pontos vermelhos possível” elas estavam procurando a “melhor forma”, e, para elas, naquele momento era alcançado um êxito, tendo em vista que se abria para novas possibilidades de arranjos. Essas possibilidades são as tentativas para se chegar ao “ótimo”, por

analogias e transferências de procedimentos. Em outras palavras, a manipulação de material desencadeia o possível dedutível pois a criança otimiza sua ação.

O processo de intervenção teve papel decisivo para a segunda questão proposta. A prova do possível dedutível oferece condições para a criança demonstrar através da ação a otimização. Otimizar é quando a criança faz o maior número de construções possíveis, quando ela percebe que pode melhorar o que já fez, ou ainda, qual é a solução ótima. O exemplo de Cri (5.8), quando na questão I “o maior número de pontos vermelhos possíveis” observamos que ela antecipa, imagina uma determinada construção dizendo que “quanto mais alta melhor que quando fica deitado” (os cubos na vertical e na horizontal). Neste caso a compreensão desempenha papel necessário enquanto meio para chegar à otimização. Mas não a compreensão definitiva, e sim a compreensão construída parcialmente. Aparece quando o sujeito vai mexendo de fileira para curva, de horizontal para vertical, mais alto, mais baixo, etc., aí ele está desenvolvendo a compreensão, compreende uma parte de sua ação, mas não o todo, a medida que percebe a relação com outras ações, compreende outra parte. Tornando cada vez melhor o possível anterior, na sua resposta plausível, não a certa. Aliás, do ponto de vista dos possíveis o erro não existe: ele é uma outra possibilidade, abre para novas tentativas que vão se abrindo para outros possíveis e enquanto o sujeito vai tentando outras possibilidades ele imagina uma nova situação, considerada por ele “melhor” que a anterior.

É neste processo de abertura para novos possíveis, de tentativas, de busca pelo “ótimo” que a aprendizagem experimental de um possível otimizável influencia a criança a nível de possível por combinações livres. Na prova “posições possíveis de três dados sobre um suporte” a criança imagina um objetivo geral e

sempre atinge, este objetivo ela mesma se impõe não é pré-determinado pela experimentadora.

A movimentação positiva dos sujeitos Joa e Cri, demonstra claramente a evolução dos possíveis por combinações livres, quando nas suas construções aparece o co-possível nas duas formas: linear e triangular começando (pré-teste) com poucas variações. Nos pós-teste 1 e 2 já demonstraram mais variações, utilizam mais os espaços dos suportes, descobrem os vértices do triângulo, buscando sempre maiores diferenças nas construções, com diversidade de procedimentos. Admitem que podem fazer todas as construções nos três suportes: diz Cri “são todos grandes e jogando dá para fazer um monte de jeitos”. Quando o sujeito lança os dados sobre um suporte ele descobre uma nova possibilidade e tem este procedimento seis vezes seguidas e a cada vez ele observa dizendo “tem mais” e lança novamente.

O processo para se chegar ao possível dedutível passa pelos possíveis por combinações livres, pois o possível dedutível relaciona-se com o pensamento divergente, onde todas as possibilidades são aceitas e consideradas como válidas.

Na análise dos resultados da prova “as posições possíveis de três dados sobre um suporte” pode-se observar que os sujeitos dos dois grupos, experimental e controle manifestaram co-possíveis, porém o grupo experimental foi superior ao grupo controle. Estes resultados vêm comprovar que a manipulação do material utilizado, e o processo de intervenção desencadearam os procedimentos para se chegar ao possível dedutível, precocemente nas crianças. Neste caso, do grupo controle, há de se considerar o número de vezes que o material lhes foi apresentado e também que elas (Lui, Ela, Mar, Eme, Fab e Joz) não sofreram a intervenção por meio de conflito cognitivo e chegaram ao nível I/II (intermediário).

A superioridade apresentada nos resultados pelo grupo experimental sobre o grupo controle, atribuímos à intervenção por conflito cognitivo, utilizado na prova do “possível dedutível”. A eficácia desse processo da intervenção já confirmado em alguns trabalhos anteriores (Louro, 1993; Martinelli, 1992; Liesenberg, 1992; Yaegashi, 1992). Todos estes autores utilizaram o conflito cognitivo como meio para se chegar à aprendizagem e concluíram ser este processo o responsável pelo êxito nos resultados.

Por outro lado, a análise dos resultados da prova “dos possíveis dedutíveis” nenhum sujeito do grupo se movimentou positivamente, permanecendo em sua totalidade no nível I. Atribuímos o fato à complexidade da natureza da prova para sujeitos nesta faixa etária, observação já feita anteriormente.

Pode-se comparar os dois grupos de crianças envolvidas nesta pesquisa, pois todas as crianças foram submetidas a procedimentos idênticos, e os fatores externos que influenciaram um grupo deveria ter influenciado no outro também, pois os dois grupos estavam expostos às mesmas situações extra-pesquisa, com notória exceção às sessões de intervenção realizadas somente com o grupo experimental. Então, são os sujeitos deste grupo que manifestaram movimentação positiva, sendo um número de seis sujeitos que ascenderam, no grupo controle foi num total de nove, este resultado para a prova da “posição possível de três dados sobre um suporte”.

Entretanto na prova do “possível dedutível” a diferença na quantidade dos sujeitos que se movimentaram positivamente foi evidente, sendo dez os sujeitos do grupo experimental que demonstraram evolução dos possíveis, em contrapartida, nenhum sujeito do grupo controle demonstrou algum indício em evolução de possíveis dedutíveis.

É de relevância considerar algumas observações feitas no decorrer da pesquisa, como a ascendência do grupo controle no pós-teste 2, na prova dos dados, demonstrando que fatores exógenos e endógenos atuaram. Outra questão foi da dificuldade dos sujeitos do grupo experimental em chegar no nível II, na prova do possível dedutível. Provavelmente para esta situação caberia a inclusão de uma terceira prova do possível dedutível para o pré-teste, pós-teste 1 e 2, e mais, em pós-teste 3, pois a aquisição gradual dos co-possíveis demonstrados pelos sujeitos experimentais, tendem a crescer. Em outras palavras, num pós-teste 3 os sujeitos poderiam chegar ao nível II. Assim, estas questões incitam à novas investigações e abre caminhos para outros pesquisadores.

Na análise geral dos resultados conclui-se que realmente aconteceu uma reequilibração nos sujeitos do grupo experimental, atribuído à intervenção realizada, pela prova dos possíveis dedutíveis, e demonstrada nos resultados do final do processo de investigação em ambas as provas.

4.1. Considerações finais

Quando se pauta todo um trabalho sobre aprendizagem não se pode fugir do ensino sistemático e intencional revelados na instituição escolar. Homéricas discussões aparecem a respeito da função da escola, hoje tão disvirtuada: a escola foi feita para ensinar e não para reprovar. É ponto pacífico destas discussões a meta: “remeter o fracasso escolar e construir uma escola de qualidade”.

Várias são as dimensões que devem ser trabalhadas para se conseguir esta meta. A dimensão abordada neste estudo é a aprendizagem a partir do

desenvolvimento da criança. O interesse está em como a criança passa de uma forma de conhecimento para outra mais adiantada.

É evidente que uma teoria que explica o gênese do conhecer humano tenha repercussão na Educação. Sobretudo quando esta teoria foi elaborada com base em observações, em dados que crianças e jovens revelaram quando interrogadas sobre suas concepções, suas explicações e argumentos a respeito de várias noções e categorias do pensamento. A teoria do desenvolvimento cognitivo, embutida na teoria epistemológica de Piaget, é um rico quadro básico de análise para os problemas pedagógicos.

A escola deve se interessar em saber como crianças, adolescentes e adultos elaboram seu conhecer, dado que esta dimensão interfere significativamente no aprender dos indivíduos; e o fenômeno central de preocupação e de realização da escola deve ser, em princípio, a aprendizagem dos seus alunos (contudo, é necessário ressaltar aqui, que Piaget não nos deixou uma teoria da aprendizagem escolar, mas sim uma concepção de aprendizagem).

Sendo a preocupação da escola a aprendizagem dos seus alunos, também ela não pode desvincular a aprendizagem do desenvolvimento da criança, entendendo-o como um processo permanente que se instala a partir da concepção da vida até a extinção desta. Este processo ocorre como consequência da interação constante entre o indivíduo e o meio. A troca de influências contínuas conduz a adaptação, onde, o indivíduo age sobre o meio modificando-o (assimilação); e o meio age sobre ele e provoca transformação (acomodação). Segundo Piaget a adaptação é o equilíbrio entre os dois processos.

O desenvolvimento é resultante dessa adaptação (equilíbrio entre assimilação e acomodação) ele ocorre em função das forças ambientais e internas e

segue uma seqüência, que se divide em fases e que possuem características específicas comuns. É neste processo de desenvolvimento que acontece a aprendizagem. A interação aluno-professor, é uma das promotoras do processo desenvolvimento-aprendizagem.

O papel do professor na perspectiva construtivista, é de orientar e estimular o aluno na apropriação ativa e crítica do conhecimento. Cabe-lhe o papel de mediar a ação do aluno como sujeito da aprendizagem.

“O conhecimento é entendido como uma ação compartilhada, em que “eu” e o “outro” se articulam para sua formulação e apreensão. No processo ensino-aprendizagem, a ação está centrada na interação entre alunos e professor. A ação de cada um é reveladora da síntese particular que cada um é capaz de fazer do processo coletivamente vivido.”
(ESTEBAN, 1992, p. 83).

Nesta ação compartilhada, quando o aluno é reconhecido como sujeito construtor de conhecimentos, muitos indicadores de sua incapacidade passou a ser assumidos como um permanente repensar sobre a realidade com a qual interage. Por exemplo, o erro, passa a ser encarado como hipótese a ser considerada pelo professor, discutida e eventualmente substituída.

Estas considerações sobre desenvolvimento e aprendizagem nos impulsionou à escolha da linha deste estudo. Trabalhar duas das provas sobre “possíveis” nos levaria ao encontro de alguns anseios da escola quanto ao processo de aprendizagem. É na interação do sujeito com o objeto que provoca a abertura de um co-possível, e neste estudo ficou demonstrado que o conflito cognitivo é capaz de produzir um novo equilíbrio no sujeito. As alterações observadas no sistema de procedimento com o aparecimento de co-possíveis no grupo experimental, demonstra que este mecanismo conduz ao esquema presentativo,

assim, sujeito epistêmico e sujeito psicológico se complementam mostrando compreensão e êxito através das invenções ou transferências de processos.

Todo este estudo nos remete a refletir sobre a importância e a necessidade de proporcionar meios para a criatividade da criança aflorar, especialmente quando ela busca subsídios para solução de problemas. A escola, não em regra, não privilegia a “construção da inteligência” não compreendendo a questão da indivisibilidade entre sujeito epistêmico e psicológico.

Analisar a aprendizagem da criança pequena, na perspectiva de Piaget implica, de imediato, ter em conta que esse autor escreve sobre o desenvolvimento da criança e não sobre sua aprendizagem. Para Piaget a aprendizagem refere-se à aquisição de uma resposta particular, apreendida em função da experiência, obtida de forma sistemática ou não. O desenvolvimento seria uma aprendizagem no sentido lato, sendo o responsável pela formação dos conhecimentos. Por isso Piaget interessou-se muito mais em descrever e analisar o desenvolvimento da criança do que suas aprendizagens.

As crianças compreendem que o importante é sua própria atividade, e que sua recompensa está no funcionamento dessa atividade. As crianças devem ficar satisfeitas com suas próprias realizações, e não para agradar o professor. Confiar em sua própria atividade e não buscar no professor aprovação ou desaprovação. Cabe ao professor respeitar a capacidade individual das crianças, bem como as diferenças existentes entre elas. O professor não é um implantador de conhecimento, não é um objeto de conhecimento que pode ser lembrado e pode ser esquecido. A teoria de Piaget oferece estrutura necessária que pode dar ao professor razoável segurança.

Para um educador pautar sua metodologia em bases construtivistas, além de aprofundar seus estudos em Psicologia Genética deverá ter claro na sua prática do dia-a-dia que a escola é um espaço de aprendizagem, e neste espaço há possibilidades do indivíduo aprender a partir do seu nível de desenvolvimento, através do professor que assume um papel de desequilibrador.

Qualquer que seja o nível de ensino considerado, a educação deve, em cada momento, levar os alunos a um maior grau de desenvolvimento possível; os conteúdos, as tarefas, as atividades de aprendizagem, as intervenções do professor e, em geral, todas as ações didáticas são valorizadas segundo seu maior ou menor grau de adequação para alcançar este objetivo.

O conteúdo escolar está em função da sua contribuição em favor do desenvolvimento, a ênfase é colocada nas competências intelectuais, nos instrumentos cognitivos, no amadurecimento da personalidade. A memorização, o acúmulo de conhecimento e a aceitação não discutida de normas e valores não favorece o desenvolvimento e podem até dificultá-lo ou impedi-lo.

Vincular a aprendizagem escolar aos processos de desenvolvimento subsidia o estabelecimento dos objetivos educacionais. Então, conhecer, estudar, se aprofundar na teoria genética é o princípio que norteará um professor construtivista. Porque é a partir da compreensão do desenvolvimento da criança que a aprendizagem deverá se pautar.

Compreender o desenvolvimento da criança é saber das características que demarcam o processo em cada período em que ela se encontra; é instrumentalizar a prática do professor e compreender a importância dela no cotidiano da sala de aula.

A faixa etária das crianças envolvidas nesse trabalho (5 - 6.8 anos) costuma-se identificá-las como “pré-escolares”. Para essas crianças as atividades sensório-motoras e as de natureza representativas como: jogo simbólico, dramatização, linguagem, memória, imagem mental e desenho são fundamentais para o seu desenvolvimento. O ambiente pedagógico deve proporcionar situações para que aconteçam essas atividades, tendo o professor como incentivador, orientador, aquele que propõe à criança um caminhar, contra-argumentando, possibilitando à criança encontrar novas soluções por meio de sua própria atividade, permitindo que a criança observe, pergunte, interprete e registre o seu próprio modo, isto é, de acordo com o período de desenvolvimento que ela se encontra.

Um outro aspecto a se considerar é a socialização da criança ressaltando o desenvolvimento de habilidades de comunicação. É fundamental para a criança desta fase, que a formação de grupos, coordenados ou não pelo professor, (mas que ele não interfira). São nas situações de grupo que a criança brinca, fala, discute, resolve problemas práticos entre si. Para passar da ação à operação, a criança precisa reconstruir suas ações no plano da representação, descentrar-se de seu próprio ponto de vista ou de sua ação, enfrentar o julgamento e aceitar a cooperação do grupo.

Quando se diz que “o professor não deve interferir” não significa que ele deva ser passivo e permissivo, como também não ir para o outro extremo sendo “autoritário” e determinando as situações na sala de aula como o “implantador de conhecimentos”.

A postura do professor em compreender a situação de sua sala de aula, porque compreende o período de desenvolvimento que a criança se encontra é

fundamental: pode-se dizer que o professor está iniciando uma prática pedagógica construtivista.

Almejamos para o professor o mesmo que para a criança: autonomia para optar, determinar seu próprio caminho e assumir uma postura pedagógica no seu dia-a-dia.

Sabemos que não é tão simples quanto parece. além de todas as conquistas que o professor deverá fazer com ele mesmo para se dizer construtivista, ainda precisa enfrentar o sistema, que muitas vezes pauta todo planejamento educacional com bases em teorias completamente adversas a essa.

O importante é ter claro que a sala de aula do professor é seu espaço e lá ele pode ir introduzindo, passo a passo as contribuições da teoria genética para sua prática pedagógica, na mesma medida que ele próprio vai avançando no campo do seu conhecimento.

As considerações feitas sobre as implicações educacionais desta pesquisa, nos mostra o quanto é rico e amplo o terreno a explorar, pelos interessados neste tema, isto é, ainda há muito a realizar a esse respeito.

5. REFERENCIANDO A BIBLIOGRAFIA

CARREHER, T. N. O método clínico: usando os exames de Piaget. Petrópolis, Vozes, 1983.

ESTEBAN, Maria Tereza. Repensando o fracasso escolar. In: Cadernos Cedes, n° 28. São Paulo, Saraiva, 1977.

FLAVEL, John H. A psicologia do desenvolvimento de Jean Piaget. São Paulo, Pioneira, 1988.

INHELDER, B., BOUET, M. e SINCLAIR, H. Aprendizagem e estruturas do conhecimento. São Paulo, Saraiva, 1977

LEITE, Luci Bambs e outros. Piaget e a escola de genebra. São Paulo, Ed. Cortez, 1987.

LIESENBERG, Maria Tereza M. Conflito cognitivo, possíveis e operatoriedade. (s.n.) 1992, (Dissertação de Mestrado/UNICAMP).

LOURO, Júlia R. O. Aprendizagem cognitiva e multiplicação de procedimentos possíveis. (s.n.) 1993, (Dissertação de Mestrado/UNICAMP).

MACEDO, Lino. Ensaio construtivistas. São Paulo, Casa do Psicólogo, 1994.

MARTINELLI, Selma O. Possível exigível: aprendizagem e extensão. (s.n.) 1992, (Dissertação de Mestrado/UNICAMP).

MIRA, Maria Helena Novaes. A evolução dos "possíveis" e dos "necessários": sua influência nos processos criativos. Arquivos Brasileiros de Psicologia, 39(1): 3-17, 1987.

MUSSEN H.P.; CONGER J.J.; HAGAN J. Desenvolvimento e personalidade da criança. São Paulo. Happer, 1977.

PIAGET, Jean. Aprendizagem e conhecimento: por J. Piaget e Pierre Greco. Rio de Janeiro, Frutas Batos, 1974.

_____. A equilibração das estruturas cognitivas. Rio de Janeiro, Zahar, 1976.

_____. A representação do mundo na criança. São Paulo, Record, 1926.

_____. A tomada de consciência. São Paulo, Melhoramentos, 1977.

_____. Biologia e conhecimento: ensaio sobre as relações entre as regulações orgânicas e os processos cognoscitivos. Petrópolis, Vozes, 1973.

- _____. e INHELDER, B. A psicologia da criança. São Paulo, Difusão européia do livro, 1968
- _____. Fazer e compreender. São Paulo, Melhoramentos, 1978.
- _____. Investigaciones sobre lá generalización: estudios de epistemologia I psicologia genética. México, Premia, 1984.
- _____. J.; & INHELDER B. A psicologia da criança. São Paulo, Saber Atual, 1973.
- _____. O nascimento da Inteligência na criança. 2a. ed. rio de Janeiro, Zahar, 1975.
- _____. O possível e o necessário: evolução dos possíveis na criança. Porto Alegre, Artes Médicas, 1985.
- _____. O possível e o necessário: evolução dos possíveis na criança. Porto Alegre, Artes Médicas, 1986, V. 2.
- _____. "Piaget por Piaget". A epistemologia de Jean Piaget texto datilografado, Genebra, 1977
- _____. Psicologia da inteligência. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1977.
- _____. Seis estudos de psicologia. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1977.
- RICHMOND, Peter G. Piaget: teoria e prática. São Paulo, Ibrasa, 1981.
- SISTO, Fermio F. Fundamento para uma aprendizagem construtivista. UNICAMP. Proposições, vol. 4, n. 2(11):38-52, 1993.
- _____. & YAEHASHI, Solange F. R. Criatividade lógica e operações concretas. UNIMAR, 16(2):249-264, 1994.
- SMEDSLUND, Jan. The acquisition of conservatio of substance and weight in children. Scand. F. Psychol, Norway, p. 11-20, 161, v. 2.
- _____. External reinforcement of conservation of weight and of the operations of addition and subtraction. Scand. F. Psychol. Norway, p. 71-84, 1961, v. 2.
- _____. Pratice in conflict situations without external reinforcement. Scand. F. Psychol. Norway, p. 156-160, 1961, v. 2.
- YAEHASHI, Solange F. R. Aprendizagem de possíveis e inclusão de classes. (s.n.) 1992, (Dissertação de Mestrado/UNICAMP).