



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENSINO DE
CIÊNCIAS**

Antonio Carlos Jesus Zanni de Arruda

**INTELIGÊNCIA E ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO
FUNDAMENTADO NA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE PIAGET**

Bauru

2009

Antonio Carlos Jesus Zanni de Arruda

**INTELIGÊNCIA E ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO
FUNDAMENTADO NA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE PIAGET**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Área de Concentração em Ensino de Ciências, da Faculdade de Ciências da UNESP/ Campus de Bauru, como requisito ao Título de Doutor em Educação para a Ciência, sob orientação do Prof. Dr. Marcelo Carbone Carneiro.

Bauru

2009

Antonio Carlos Jesus Zanni de Arruda

**INTELIGÊNCIA E ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO
FUNDAMENTADO NA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE PIAGET**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Área de Concentração em Ensino de Ciências, da Faculdade de Ciências da UNESP/ Câmpus de Bauru, como requisito ao Título de Doutor em Educação para a Ciência.

Banca Examinadora:

Presidente e orientador: Prof. Dr. Marcelo Carbone Carneiro
Instituição: UNESP/Bauru

2º examinador: Profa. Dra. Clélia Maria Ignatius Nogueira
Instituição: Universidade Estadual de Maringá - UEM

3º examinador: Profa. Dra. Lizete Maria Orquiza de Carvalho
Instituição: UNESP – Ilha Solteira

4º examinador: Prof. Dr. Fernando Becker
Instituição: Univerisidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

5º examinador: Prof. Dr. Ricardo Pereira Tassinari
Instituição:UNESP - Marília

Bauru, 03 de Julho de 2009.

Arruda, Antonio Carlos Jesus Zanni de.

Inteligência e Ensino de Ciências : um estudo
fundamentado na Epistemologia Genética de Piaget /
Antonio Carlos Jesus Zanni de Arruda, 2009.

154 f.

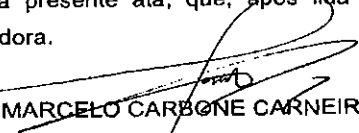
Orientador: Marcelo Carbone Carneiro

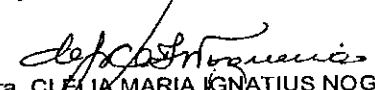
Tese (Doutorado)-Universidade Estadual
Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009

1. Jean Piaget. 2. Epistemologia. 3.
Construtivismo. I. Universidade Estadual Paulista.
Faculdade de Ciências. II. Título.

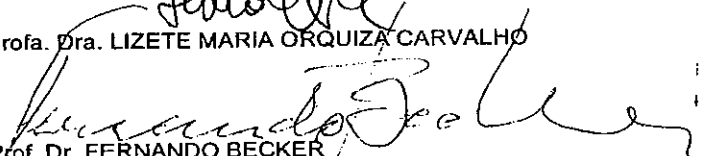
ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE ANTONIO CARLOS JESUS ZANNI DE ARRUDA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.

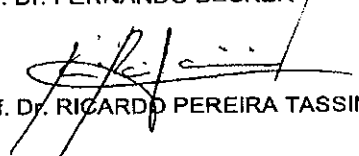
Aos 03 dias do mês de julho do ano de 2009, às 09:00 horas, no(a) Anfiteatro da Pós-Graduação, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. MARCELO CARBONE CARNEIRO do(a) Departamento de Ciências Humanas / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Profa. Dra. CLÉLIA MARIA IGNATIUS NOGUEIRA do(a) Departamento de Matemática / Universidade Estadual de Maringá, Profa. Dra. LIZETE MARIA ORQUIZA CARVALHO do(a) Departamento de Física e Química / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Prof. Dr. FERNANDO BECKER do(a) Departamento de Estudos Básicos / Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Prof. Dr. RICARDO PEREIRA TASSINARI do(a) Departamento de Filosofia / Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de ANTONIO CARLOS JESUS ZANNI DE ARRUDA, intitulado "Inteligência e Ensino de Ciências: um estudo fundamentado na Epistemologia Genética de Piaget". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. MARCELO CARBONE CARNEIRO


Profa. Dra. CLÉLIA MARIA IGNATIUS NOGUEIRA


Profa. Dra. LIZETE MARIA ORQUIZA CARVALHO


Prof. Dr. FERNANDO BECKER


Prof. Dr. RICARDO PEREIRA TASSINARI

DEDICATÓRIA

**À meus amores: minha Esposa Fátima e
meus filhos Thales e Sophia.**

“Uma vida é pouco para pagar a dívida eterna
que tenho com vocês: construir com dignidade
as pessoas de marido e pai”.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho contou com a ajuda direta e indireta de várias pessoas, as quais quero manifestar aqui meus sinceros agradecimentos de maneira muito especial:

Ao Prof. Dr. Marcelo Carbone Carneiro, pessoa de caráter ilibado e que na essência possui o espírito de um filósofo.

Às Profas. Dras. Clélia Maria Ignatius Nogueira e Lizete Maria Orquiza Carvalho pelas grandes colaborações sugeridas nesta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Ricardo Pereira Tassinari o qual muito me honrou com sua presença na “Banca de Defesa”.

Ao Prof. Dr. Fernando Becker: simplesmente “Mestre”!

À Prof^{as}. Eliana Giglioli e Telma Regina Romão Barbosa pelas colaborações e sugestões de correção deste texto em nossa língua materna.

À Prof^a. Telma Regina Romão Barbosa pelo auxílio na confecção do “Resumo” em língua inglesa.

Aos meus Pais e irmão, pelo amor e pela família que somos.

À minha saudosa irmã.

Aos meus colegas de Pós-Graduação, pelo constante incentivo.

Ao Prof. Dr. João José Caluzi por ter acreditado em minha pessoa e ter possibilitado o meu ingresso no universo da pesquisa científica.

Aos Coordenadores da Pós-Graduação em Ensino de Ciências, por acreditarem tanto na formação de novos pesquisadores.

Ao pessoal administrativo, técnico e servidores da Pós-Graduação em Ensino de Ciências, por todo apoio dispensado.

Aos meus alunos de ontem, de hoje e de sempre.

À UNESP.

"A inteligência não começa, pois, nem pelo conhecimento do eu nem pelas coisas enquanto tais, mas pelo conhecimento de sua interação, e é ao orientar-se simultaneamente para os dois pólos dessa interação que ela organiza o mundo, organizando-se a si mesma".

(Piaget, A Construção do Real na Criança, 2001, p. 361)

ARRUDA, A. C. J. Z. de. **Inteligência e Ensino de Ciências: um estudo fundamentado na Epistemologia Genética de Piaget**. 2009, 154 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

RESUMO

Esta pesquisa possui como objetivo discutir a Noção de Inteligência na Epistemologia Genética de Piaget e possíveis implicações para o Ensino de Ciências que busca a construção de sujeitos autônomos e conscientes de sua importância histórica, isto é, de uma educação que não seja mera transmissão de conteúdos.

Segundo Piaget as teorias clássicas que versam sobre a inteligência, não levam em conta que esta noção possui uma gênese.

A inteligência nasce do esquematismo das ações e caracteriza-se como ação que coordena meios e fins (desde as ações sensório-motoras).

Neste sentido, a inteligência expressa o aspecto dinâmico da construção da razão no sujeito, que possibilita o conhecimento.

Palavras- chave: Epistemologia, construtivismo, construção.

ARRUDA, A. C. J. Z. de. **Intelligence and Science Teaching: a study based on Piaget's Genetic Epistemology**. 2009, 154 p. Thesis (Doctor's degree in Education for Science). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

ABSTRACT

The purpose of this study is to discuss the Intelligence Notion of Piaget's Genetic Epistemology and possible implications to the Science Education, which searches for the building of independent subjects and it is aware of its historical significance, i.e., an education that is not just transmitting content. According to Piaget, the classic theories about intelligence do not consider that this notion has genesis. Intelligence comes from the schematism of the actions and it is characterized as an action that coordinates centers and ends (since the motor sensory actions). In this way, the intelligence shows the dynamic aspect of the building of the reason on the subject, which enables the knowledge.

Keywords: Epistemology, constructivism, building, Science Education.

SUMÁRIO

Introdução	15
------------------	----

CAPITULO 1

Sobre a importância da compreensão da noção de inteligência para o Ensino de Ciências.....	21
1.1 – Considerações sobre o estudo da inteligência através da Epistemologia Genética de Piaget e o Ensino de Ciências.....	36

CAPITULO 2

A Definição de Inteligência segundo a Epistemologia Genética de Piaget.....	38
2.1 – Conclusões sobre a Inteligência.....	57

CAPITULO 3

A Inteligência e a Percepção.....	60
3.1 – Diferenças entre percepção e inteligência.....	62
3.2 – Analogias entre a atividade perceptiva e a inteligência.....	63
3.3 – A inteligência.....	63
3.4 – Inteligência e categorias da razão.....	67
3.4.1 – A noção de objeto.....	67
3.4.2 – A noção de causalidade.....	72
3.4.2.1 – Os dois primeiros estádios: a atividade interna e o meio exterior e causalidade própria dos esquemas primários.....	74
3.4.2.2 – O terceiro estágio: causalidade mágico-fenomenista.....	74
3.4.2.3 – O quarto estágio: exteriorização e objetivação elementares da causalidade (dos 0;9 aos 0;11 em média).....	76
3.4.2.4 – Quinto estágio: objetivação e espacialização reais da causalidade (por volta de um ano de atividade).....	77

3.4.2.5 - Sexto estágio: a causalidade representativa e os traços de causalidade dos estágios anteriores.....	79
3.4.2.6 - Causalidade, representação e operação.....	80
3.5.1 – A noção de espaço.....	84
3.5.1.1 – Os dois primeiros estágios – os grupos práticos.....	85
3.5.1.2 – Terceiro estágio – coordenação de grupos práticos e constituição de grupos subjetivos.....	86
3.5.1.3 – Quarto estágio: a passagem dos grupos subjetivos aos objetivos e a descoberta das operações reversíveis.....	87
3.5.1.4 – Quinto estágio: os grupos “objetivos”.....	89
3.5.1.5 – Sexto estágio: os grupos representativos.....	90
3.5.2 – A noção de tempo.....	91
3.5.2.1 – Os dois primeiros estágios – tempo próprio e as séries temporais.....	92
3.5.2.2 – Terceiro estágio: séries subjetivas.....	92
3.5.2.3 – Quarto estágio: o início da objetivação do tempo.....	93
3.5.2.4 – Quinto estágio: as “séries objetivas”.....	94
3.5.2.5 – Sexto estágio: as “séries representativas”.....	95

CAPÍTULO 4

Inteligência e Pensamento (Períodos Pré-Operatório e Operatório)	99
4.1 – O pensamento simbólico ou pré-conceitual.....	100
4.2 – O pensamento intuitivo.....	101
4.3 – As operações concretas.....	103
4.4 – As operações formais.....	105
4.5 – Considerações entre inteligência sensório-motora e inteligência reflexiva.....	106

CAPÍTULO 5

Inteligência e Linguagem: A Função Semiótica.....	108
---	-----

CAPÍTULO 6

Inteligência e Conceitos.....	114
6.1 – Os primeiros raciocínios: pré-conceituais e simbólicos.....	116
6.2 – Da inteligência sensório-motora para a representação cognitiva.....	117
6.3 – Das categorias práticas às representativas.....	118

CAPÍTULO 7

Inteligência e Epistemologia.....	126
7.1 – A Epistemologia Genética de Jean Piaget.....	126
7.2 – Lógica e conhecimento científico.....	129

CAPÍTULO 8

Inteligência e Moral.....	135
---------------------------	-----

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	144
---------------------------	-----

REFERÊNCIAS.....	150
------------------	-----

INTRODUÇÃO

Nesta tese, será discutida a noção de Inteligência tal como desenvolvida pela Epistemologia Genética de Piaget e relações com o Ensino de Ciências.

Pressupõe-se que o estudo de tal noção se caracteriza como algo de grande importância e relevância ao Ensino de Ciências, pois se compreende que para discutir a aprendizagem de conceitos científicos, em primeiro lugar é necessário estabelecer um entendimento de como o sujeito constrói conhecimentos. Tendo-se por base a Epistemologia Genética de Piaget essa discussão tem muito a contribuir.

O Capítulo 1 estabelece a relação entre Inteligência, Pedagogia e Ensino de Ciências, procurando esclarecer a importância dessa noção que implica na idéia de criação contínua de novidades, colaborando, desta forma, diretamente na compreensão do papel do professor de Ensino de Ciências que busca uma reflexão sobre a construção de conhecimentos e, sobretudo, de conceitos científicos. Muitos autores e pesquisadores da área de Ensino de Ciências, como Gil-Pérez e Driver, retomam as idéias de Piaget, enfatizando o conhecimento como ativo e criador de novidades (a inteligência).

Na tese piagetiana o sujeito e a inteligência não são passivos ou vistos como uma tábula rasa, pois toda atividade do sujeito pressupõe uma ação e a inteligência culmina como uma forma de coordenação de ações, meios e fins, permitindo ao sujeito conhecer.

Estudando a noção de inteligência em Piaget observa-se que há um desenvolvimento do sujeito no processo de construção de noções que possibilitam conhecimento.

Além disso, é comum à área da Educação e suas vertentes estabelecerem discussões sobre métodos de ensino e parece ser unânime entre docentes e pesquisadores, que não se pode enxergar os alunos como meras tábulas rasas, que passivamente recebem conteúdos de todo tipo através de uma formação na qual a prática pedagógica e o docente o enxerguem como um ser passivo.

Portanto, a formação escolar do indivíduo deve promover atividades que levem o aluno a ser ativo e que os métodos utilizados levem também em conta a dimensão da procura pelo novo, pela pesquisa e pela curiosidade.

Neste sentido, propõe-se uma leitura do conceito de inteligência que professores, educadores, pesquisadores e sistemas educacionais compreendam a razão pela qual o indivíduo não é um ser passivo, pois toda ação implica um relacionamento e tentativas inteligentes de coordenar meios e fins com a finalidade de explorar e conhecer a realidade.

No que se refere ao Ensino de Ciências, é fundamental ter uma leitura epistemológica e psicogenética da construção dos conhecimentos, o que possibilita entender alguns aspectos fundamentais, já que se fala muito no Ensino de Ciências sobre um sujeito e um ensino ativo:

- 1) Em primeiro lugar, compreende-se como o indivíduo se desenvolve do ponto de vista da inteligência;
- 2) A partir desta leitura se redefine estratégias, métodos, conteúdos, posturas pedagógicas em relação ao ensino e aprendizagem;
- 3) Entende-se que o conhecimento resulta de uma construção progressiva;
- 4) Desenvolver nos alunos as capacidades cognitivas de serem construtores de conhecimentos.

Porém, para que isso ocorra é necessário que haja uma revolução no que se refere ao conteúdo a ser ensinado e seu método.

Neste sentido, a educação científica deverá levar em conta os seguintes aspectos:

- a) O tipo de postura pedagógica que o professor de ensino de ciências deve ter frente ao ensino de conceitos científicos para seus alunos.
- b) A leitura epistemológica que se deve ter do ensino de conceitos científicos.

O Capítulo 2 discute como Piaget define a inteligência, partindo de uma discussão através de uma linguagem biológica, apresentando a inteligência como um processo de elaboração desde os primeiros meses de vida, e inteligência propriamente dita, quando é capaz de coordenar ações, meios e fins.

Ao pensar a inteligência e os processos sobre a construção do conhecimento, Piaget (1978) estabelece analogias com o pensamento biológico nas diferentes explicações sobre o processo de adaptação. São elas:

- 1) Lamarckismo – entende que o organismo é amoldado pelo meio, através de imposições e pressões, condicionando hábitos, sem que haja qualquer atividade interna do sujeito;
- 2) Vitalismo – defende a tese de atribuir ao sujeito um poder especial de explicar a inteligência por si mesma, atribuindo a esta uma capacidade inata de conhecer as coisas.
- 3) Pré-formismo – de caráter endógeno, defende a tese de que as estruturas mentais são anteriores à experiência, sendo que o conhecimento se estrutura de acordo com as formas *a priori* da razão, independente da experiência.
- 4) Mutacionismo – as estruturas mentais são endógenas, e surgem porque há transformações internas e somente depois se adaptam ao meio, através de uma seleção.

5) Interação entre organismo e meio (explicação piagetiana) – há interação entre sujeito e objeto, em que o sujeito, através de construção de esquemas assimila o objeto, construindo o conhecimento por ocasião da experiência.

Assim, há o *Interacionismo* que supõe uma relação necessária entre organismo e meio, podendo haver adaptação ao meio se o organismo estiver organizado, ou seja, se houver uma construção de novas formas que se aplicam ao meio; o que pressupõe uma adaptação que de início é mais ligada ao modo de operar do organismo, mas à medida que se desenvolve, supera a dimensão biológica, prevalecendo a dimensão intencional inteligente, em que o organismo constrói uma estrutura viva organizativa e incorpora dados do meio, mas que reage frente a esses dados modificando-os ativamente, dando então um caráter de organização.

Dessa maneira, amplia-se a relação biológica porque passa a ser uma relação adaptativa e também epistêmica, já que esta amplia o sentido das funções da vida, constituindo um todo em constante funcionamento. A inteligência define-se então como algo que possui intencionalidade, já que o sujeito, de posse de esquemas que servem de meio para assimilar dados do mundo real, direciona seus atos com uma intencionalidade e um desejo para a realização de um ato, no caso, o de interagir com o mundo dos objetos, assimilando-o e o acomodando.

Mas como progride a inteligência?

À medida que o sujeito se desenvolve, seu nível de compreensão e relação com o meio se coordena, se aprofunda, ocorrendo cada vez mais a tomada de consciência de uma atividade organizadora, levando em conta, que de início, há a chamada assimilação biológica, atividade essa mais característica a uma atividade sensório-motora, embora o desenvolvimento caracterize uma superação dos aspectos biológicos (do ponto de vista do conhecimento).

De início, o sujeito se apresenta ligado aos aspectos sensoriais e perceptivos, ocorrendo uma indiferenciação entre o sujeito e o mundo dos objetos, parecendo tão somente que os objetos nada mais são do que uma extensão do próprio corpo da criança. Posteriormente, através da conquista da coordenação de meios e fins (das ações), o sujeito consegue se situar, passando os objetos a serem assimilados aos esquemas (e suas coordenações) que o sujeito possui. Exemplo: Apanhar um objeto envolve coordenações de esquemas entre si, no caso, o visual e o tátil, ou seja, para apanhar um objeto em primeiro lugar aparece o desejo de satisfazer uma intenção e para conquistar isso é necessário que o sujeito tenha coordenação de seus esquemas sensoriais a fim de se obter êxito de um ato. Por

último, a inteligência se acomoda de maneira definitiva quando o sujeito de posse de seus esquemas mentais consegue fazer previsões ou deduzir situações sem que haja necessidade de estar diante de objetos.

O Capítulo 3 aborda a relação entre a Inteligência e a percepção, pois os aspectos perceptivos são fundamentais e estreitamente ligados à inteligência.

Segundo Piaget a percepção possui uma relatividade deformante uma vez que não é possível atingir a total objetividade dos objetos e ainda quando se percebe os objetos através da percepção, alteram-se os mesmos, de acordo como são percebidos. Em relação à inteligência sabe-se que é uma construção subjetiva, porém a questão de se conhecer as coisas através da inteligência faz com que a subjetividade torne-se a própria condição da objetividade, já que abrange um grau maior de conhecimentos e realidades, estabelecendo relações em graus mais móveis e flexíveis.

Ao contrário, a percepção é uma forma de relação que não possui tanta mobilidade e flexibilidade, pois se caracteriza como ligada a configurações estáticas.

À medida que o sujeito organiza seus esquemas mentais, possibilitará uma atitude de descentração, melhor dizendo, sairá de um fenomenismo centrado no “eu”, para “descentralizar” as suas ações e, portanto, construir noções que permitem o conhecimento das coisas.

Para Piaget à medida que se passa a ter percepção (quando temos a coordenação das ações) dos objetos, aumenta-se a complexidade, porque cada vez mais se envolve esquemas de coordenação perceptivos, o que permite estabelecer relações e assim assimilar os objetos de uma maneira melhor. Porém, essa percepção não é total porque a partir do momento que percebemos os objetos já os alteramos, pois a percepção segue regras fixas apesar da coordenação dos esquemas perceptivos.

Portanto, cabe à inteligência construir noções sobre os objetos uma vez que esta é capaz de descentrá-los em relação ao próprio sujeito e aos próprios objetos, porque se constitui através de operações de reversibilidade e flexibilidade e ultrapassará um dado imediato, proporcionando aos objetos suas formas, engendrando assim operações e releituras mais aprimoradas daquilo que o sujeito percebe.

O Capítulo 4 discute a relação entre inteligência e pensamento.

As fases de construção da chamada inteligência reflexiva que caracterizam a construção de pensamento, são marcadas por períodos de construções de representações e operações. Segundo Piaget essas fases são:

- 1) De 1 a 2 anos de vida, que se estende até os 4 anos de vida – aparecimento da função simbólica, sendo caracterizada por um pensamento simbólico ou pré-conceitual;
- 2) Dos 4 aos 7 anos de vida – há uma continuidade íntima entre o precedente um pensamento intuitivo que é pré-operatório;
- 3) Dos 7 ou 8 até aos 11 ou 12 anos de vida – há a organização das chamadas “operações concretas”, em que os grupos operatórios recaem sobre objetos manipulados ou que podem ser intuídos;
- 4) Dos 11 ou 12 anos de vida e adolescência – há a elaboração do pensamento formal, que constitui finalmente o estabelecimento do pensamento hipotético dedutivo..

O Capítulo 5 discute a relação entre inteligência e função semiótica.

Segundo Piaget, a função semiótica surge aproximadamente entre 1 ano e meio a 2 anos e consiste em referendar aos objetos um significado através de um significante: a linguagem, a imagem mental, um gesto simbólico entre outras condutas caracterizam essa fase.

O Capítulo 6 aborda questões relacionadas à inteligência e à construção de conceitos.

A construção de conceitos requer que o sujeito seja capaz de estabelecer relações, conexões, reciprocidades, inversões, etc., num contexto designado como operação.

A construção de um conceito pressupõe uma transformação do real, uma ação envolvida em assimilar dados de forma reversível e o estabelecimento de conexões.

Para tanto, é necessário que o sujeito descentre suas ações e consiga construir representações. Inicialmente essas representações estão ligadas diretamente às atividades perceptivas do sujeito, constituindo-se em imagens parciais da realidade. À medida que o sujeito consegue equilibrar a relação entre assimilação e acomodação, o sujeito vai constituindo um pensamento reversível, capaz de operar e representar a realidade, construindo conceitos capazes de dar conta do mundo sem ter necessidade de recorrer a experiências perceptivas imediatas.

O Capítulo 7 trata da relação entre Inteligência e Epistemologia, pois para Piaget é necessário construir uma epistemologia que esclareça e estabeleça relações de como a inteligência se desenvolve e como tal abordagem permite também compreender o desenvolvimento do sujeito do ponto de vista de uma teoria do conhecimento.

Segundo Piaget, não se pode tratar a história do conhecimento e do desenvolvimento da inteligência, do ponto de vista da ciência e do sujeito, como algo definitivo encarcerado em estados, mas como algo sempre móvel, nunca fechado num

postulado metafísico ou científico, mas sim só a uma possível delimitação e escolha de métodos que permitam tratar destas questões, tendo como apoio a experimentação ou a formalização lógico-matemática ou as duas. Para Piaget, os fatos não existem em estado puro, mas sempre solidários de uma interpretação.

A discussão sobre as formas de se conhecer o papel do sujeito e a dimensão do mundo real ganha nova dimensão na Epistemologia Genética de Piaget. A questão é estabelecer explicações sobre as raízes do conhecimento desde suas formas mais elementares, do nascimento até o nível mais elaborado, ou seja, o científico, o mundo das abstrações ou proposições hipotético-dedutivas, notadamente dos 12 anos de idade (em média) em diante.

O Capítulo 8 discute a relação entre Inteligência e Moral. Como o sujeito de posse de seus esquemas mentais, com coordenação de meios e fins (criação de novidades), age com os outros e como estas considerações podem auxiliar no Ensino de Ciências.

A tese desenvolvida é que só compreendemos de fato o que a inteligência é, se tivermos como referencial uma leitura que permita o entendimento dela como criadora de novidades e organizadora do real e das ações. E essa leitura possibilita um entendimento do desenvolvimento do sujeito.

Com esta compreensão entende-se melhor como o sujeito constrói conhecimento, fazendo pensar e repensar as estratégias utilizadas em sala de aula, particularmente no Ensino de Ciências, a fim de possibilitar ao aluno construir conceitos científicos.

A partir de tal abordagem que possibilita a construção de conceitos científicos, a postura de professores e pesquisadores torna-se mais respeitosa, já que relaciona diretamente o aprendizado ao desenvolvimento intelectual da criança, o que implica em colocar-se no papel do outro, compreendendo melhor suas possibilidades e limites. Dessa maneira, possibilita-se a construção não só de conceitos científicos como também da autonomia do sujeito.

CAPÍTULO I

SOBRE A IMPORTÂNCIA DA COMPREENSÃO DA NOÇÃO DE INTELIGÊNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Discutindo-se a noção de inteligência em Piaget como construção contínua de novidades, espera-se que essas reflexões apresentem novidades para a Educação e, em particular, com o Ensino de Ciências.

Para tanto, neste capítulo nos utilizamos das seguintes referências para dar conta dessa discussão: CACHAPUZ et al: A necessária renovação do Ensino de Ciências (2005); CARVALHO e GIL-PÉREZ: Formação de Professores de Ciências (1993); DRIVER et al: Ideas científicas em la infancia e la adolescência (1992); FERRACIOLLI: Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências (1999) e as seguintes obras de PIAGET: Para onde vai a Educação (1976); Sobre a Pedagogia (1998); A Construção do Real na Criança (2001); Psicologia e Pedagogia (2006).

Para Piaget (2006, p. 36): “as funções essenciais da inteligência consistem em compreender e inventar, em outras palavras, construir estruturas estruturando o real”.

Para tanto, a inteligência consiste em uma forma de organização que permite através de estruturas e esquemas, a assimilação do real.

Na história de desenvolvimento do sujeito, a inteligência se constitui desde as ações sensório-motoras intencionais e reestrutura-se continuamente, porém mantém a forma de um esquematismo das ações (sensório-motora refletida ou operatória). Destacando-se que a inteligência é a expressão da atividade do sujeito que ativamente procura criar formas de assimilação das coisas.

Essas coordenações de início estão extremamente ligadas a uma inteligência sensório-motora, na qual as percepções e os movimentos próprios do corpo da criança serão as bases iniciais práticas das ações desta sobre os objetos, no esforço de adaptação do organismo ao meio.

Por conta do pensamento pré-operatório (início por volta de um ano e meio a dois anos de idade), tem advento a função simbólica ou semiótica, que permite a criança representar simbolicamente os objetos. Os tipos de condutas que caracterizam essa fase de pensamento reflexivo são: linguagens, imagens mentais, jogos simbólicos, imitação diferida, etc.

Aos 7 - 8 anos, a criança inicia um novo período, marcado por um pensamento operatório sob as coordenações anteriores, mas caracterizando uma superação. São

características desse período: as classificações, o estabelecimento de relações de, correspondências termo a termo, seriações, inversões e reciprocidades. Porém, estas operações ainda incidem somente sobre objetos e não sobre hipóteses.

Por volta dos 11 - 12 anos, tem-se a estruturação de uma nova forma de raciocínio, não incidindo mais noções diretamente sobre os objetos, mas através da construção e elaboração de hipóteses. Desta maneira, o adolescente estabelece relações hipotéticas-dedutivas.

Neste sentido, reafirma-se a tese piagetiana de que o sujeito e a inteligência não são passivos ou vistos como uma tábula rasa, pois toda atividade do sujeito pressupõe uma ação, em que a inteligência caracteriza-se como ação que coordena meios e fins, pois para o sujeito compreender algo é necessário, primeiramente coordenando suas ações e intencionalmente deparando-se com o objeto nas suas múltiplas possibilidades, buscando entendê-lo através da construção de conhecimentos e conceitos (ações coordenadas).

Estudando a noção de inteligência em Piaget pode-se observar que o sujeito se constitui nessa história do desenvolvimento, é possível afirmar que a aprendizagem de conceitos científicos depende dessa estruturação cognitiva.

A aprendizagem de conceitos científicos não deve limitar-se à transmissão de conceitos prontos, mas permitir aos alunos que ativamente elaborem (compreendam) esses conceitos.

Apesar de inúmeras discussões neste campo e mesmo com o desenvolvimento da psicologia infantil e do adolescente, observa-se muitas vezes que não se avança no que se refere às práticas pedagógicas dos professores. Qual será o motivo, já que a grande maioria dos educadores defende a tese de que a formação do aluno deve ter em conta como axiologia que este necessita ser “ativo” e que a escola para tal necessita possuir tal visão?

Segundo Piaget em sua obra intitulada “Psicologia e Pedagogia” (2006), tais constatações se explicam por vários fatores:

- 1) A maioria dos professores e educadores possui uma formação psicológica insuficiente (PIAGET, 2006, p.77). Neste sentido, mesmo imbuídos de boa fé, os professores e educadores avaliam que toda ação da criança e todo ato inteligente dela se revela tão somente em ações sobre os objetos, em outras palavras em ações concretas.

- 2) Mesmo que os professores e educadores possuam formação psicológica, devem articular de forma criativa propiciar a construção de um espírito de pesquisa na escola (PIAGET, 2006, p.135). Neste sentido, o processo educativo pressupõe também um ambiente

científico de investigação, criando condições para que se estruture na escola um ambiente de pesquisa e investigação.

3) O limite pedagógico imposto pelo Estado no que concerne a conteúdos e métodos (PIAGET, 2006, p. 21), na maioria das situações os ministérios da educação são conduzidos por educadores que administram e não possuem tempo para a pesquisa.

4) Preparação pedagógica insuficiente ou quase nula para novos mestres, sendo que a formação para a pesquisa fica extremamente comprometida (PIAGET, 2006, p. 22), pois a prioridade é formar professores para lecionar e não para pesquisar.

5) Pelo fato da Pedagogia, através de seus professores e educadores, não ter se constituído como uma disciplina e corpo de pesquisa que a configurasse como científica e viva, como ocorre em outras áreas, faltando a essa área do conhecimento a formação de espírito científico e transdisciplinar (PIAGET, 2006, p.24).

Para superação dessas dificuldades, tanto pedagógicas quanto institucionais, Piaget defende a necessidade de compreensão do:

desenvolvimento mental, dos fundamentos psicológicos dos métodos didáticos, das relações entre a escola e a sociedade e da necessidade de organizar ou mesmo de regulamentar os programas e os quadros administrativos do ensino e, enfim, ou de uma organização internacional da pesquisa e da educação (PIAGET, 1998, p. 216).

Segundo Piaget (2006, p.139):

Educar é adaptar a criança ao meio social adulto, isto é, transformar a intuição psico-biológica do indivíduo em função do conjunto das coletivas às quais a consciência comum atribui algum valor.

Essa adaptação não é assimilação passiva dos dados externos, ou seja, fazer com que a criança se molde ao mundo dos adultos, tornando-a um ser reprodutor e visto como uma tábula rasa em que as gerações adultas imprimem nas mais novas aquilo que se tem como verdade. Somente uma escola que leva em conta esses valores poderá transformar a realidade do indivíduo possibilitando ser crítico, isto é, construindo a tomada de consciência, sendo capaz de se autogovernar (autonomia).

A finalidade da escola é a educação para a liberdade, isto é, possibilitar a construção de uma sociedade democrática.

O sujeito só pode se educar se de fato a Escola e a Educação compreender que este sujeito possui uma história de desenvolvimento, história esta marcada inicialmente por visões egocêntricas relacionadas diretamente às suas ações e ao seu corpo e que, posteriormente, consegue construir releituras sobre si mesmo e sobre o mundo, fazendo com

que consiga estabelecer conexões, relações e, por último, a construção de um universo de conceitos e hipóteses. Isso só é possível se a Escola e a Educação tiverem além de comprometimento, uma leitura epistemológica que possibilite a compreensão de tal responsabilidade.

Somente através de uma leitura de tal envergadura, professores, educadores, pesquisadores e sistemas educacionais compreenderão o porquê e como estruturar currículos escolares que levem em conta estas questões de caráter psicogenético e ainda que o indivíduo jamais seja um ser passivo, pois toda ação implica um relacionamento e tentativas inteligentes de coordenar meios e fins, a fim de explorar e conhecer a realidade. Portanto, a formação escolar do indivíduo deve promover atividades que levem o aluno a ser ativo, que os métodos utilizados levem também em conta a dimensão da procura pelo novo, pela pesquisa e que o aluno possa ser privilegiado no intuito de organizar e construir seus potenciais de entendimento.

Em relação ao Ensino de Ciências é fundamental se ter uma leitura psicogenética sobre a construção de conhecimentos, pois possibilita alguns aspectos fundamentais:

- 1) Em primeiro lugar, compreende-se como o indivíduo se desenvolve do ponto de vista da inteligência.
- 2) A partir desta leitura se redefine estratégias, métodos, conteúdos, posturas pedagógicas em relação ao ensino e aprendizagem, visando não somente que os alunos aprendam os conhecimentos sistematizados e acumulados pela humanidade, como também se tornem criativos no sentido de elaborarem questionamentos e construção de hipóteses, tornando-se assim ativos em seu aprendizado.
- 3) Entender que o conhecimento é uma construção progressiva e cada conceito científico exige um esforço de compreensão.
- 4) Proporciona aos alunos a capacidade de ser construtor de conhecimentos e de pesquisar os conceitos.

Em seu texto “Para onde vai a educação?”, Piaget (1976) faz considerações interessantes e ainda válidas para o ensino de ciências.

Constata que há um número muito baixo de alunos que optam pela carreira na área das ciências. Isso porque as escolas oferecem uma preparação predominantemente literária, em comparação com as profissões de formação científica e ainda pelo fato de que as aulas de ciências não seduzem os alunos por não apresentarem “novidades”, atividades originais que levem à pesquisa e à investigação. Neste sentido, é necessária uma renovação

dos conteúdos, das didáticas, das metodologias e das posturas pedagógicas no ensino de ciências

Piaget propõe a utilização de métodos ativos para o ensino em geral e, em particular, para o ensino de ciências. A transmissão de conceitos apresentados em sua formalização final não suscita discussão sobre o processo de construção do conhecimento.

O método ativo no ensino de ciências confere à pesquisa espontânea da criança ou do adolescente um papel fundamental para a construção do conhecimento, permitindo que a verdade científica adquirida, seja reinventada pelo aluno ou pelo menos reconstruída e não simplesmente transmitida.

Esta escola ativa deve considerar o conhecimento do processo de aquisição das noções e conceitos na criança. Se o conhecimento é uma construção, a educação deve ser construção e não transmissão.

Neste método, é evidente que o educador é indispensável para criar as situações e armar os dispositivos iniciais capazes de despertar problemas úteis à criança e organizar contra-exemplos que levem à reflexão. Deseja-se que o professor deixe de ser apenas um conferencista e proponha a pesquisa e a reflexão. Entretanto, é preciso que o professor de ciências não se limite ao conhecimento da sua ciência, mas esteja muito bem informado a respeito das peculiaridades do desenvolvimento psicológico da inteligência da criança ou do adolescente.

A elaboração de um ensino “moderno” consistiria em entender como o sujeito se desenvolve, isto é, em compreender como a inteligência constrói conhecimentos durante as suas longas fases de desenvolvimento e a partir desta compreensão falar à criança na sua linguagem antes de lhe impor uma outra já pronta e por demais abstrata e, sobretudo, levar a criança a reinventar aquilo de que é capaz ao invés de limitar a ouvir e repetir.

Ao passar para as ciências experimentais, observa-se a falha das escolas tradicionais que negligenciam a formação dos alunos no tocante à experimentação. Neste campo, mais do que em outros, os métodos ativos deverão ser impostos no mais amplo sentido da palavra, pois uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, “uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador por falta da compreensão suficiente”.

Diz Piaget:

Se existir um setor no qual os métodos ativos se deverão impor no mais amplo sentido da palavra é, sem dúvida, o da aquisição das técnicas de experimentação, pois uma experiência que não seja realizada pela própria pessoa, com plena liberdade de iniciativa, deixa de ser, por definição, uma experiência, transformando-se em simples adestramento, destituído de valor formador por falta da compreensão suficiente dos pormenores das etapas sucessivas (PIAGET, 1976, p. 20).

Em resumo, o princípio fundamental dos métodos ativos pode ser expresso da seguinte maneira: compreender é inventar ou reconstruir através da reinvenção. A inteligência é a expressão desse processo criativo no sujeito.

Além disso, o Ensino de Ciências precisa insistir em um ponto central; ao aspecto cada vez mais interdisciplinar que assume necessariamente a pesquisa em todos os domínios, no sentido de multiplicar os ensinamentos, de tal forma, porém, que cada especialidade venha a ser, ela própria, abordada, dentro de um espírito permanentemente de diálogo com outras áreas do saber, ou seja, sabendo cada qual generalizar as estruturas que emprega e redistribuí-las nos sistemas de conjunto que englobam as outras disciplinas.

Neste sentido, o Ensino de Ciências deve ter como pressuposto possibilitar de maneira ativa a construção de conhecimentos científicos por parte do aluno e ainda levar em conta que, quando da aprendizagem desses mesmos conhecimentos, essa construção não deve ser fragmentada. Cabe, portanto, ao professor, promover a integração de conteúdos, a fim de que o aluno possa compreender que o conhecimento pleno não se dá de maneira isolada e sim estabelecendo relações com todas as áreas do saber humano.

Em relação à interdisciplinaridade, o Ensino de Ciências não pode prescindir da análise epistemológica que desvela os conceitos que fundamentam a prática escolar.

Piaget (1976, p. 24) propõe que o educador tenha conhecimentos de epistemologia, psicologia da inteligência etc., além do domínio dos conteúdos específicos. A ação do educador será tanto melhor quanto mais dominar os processos de aquisição do conhecimento, pois além de dominar os conteúdos específicos de sua área, integrará este aos demais, possibilitando também a si mesmo um domínio científico maior, o que levará diretamente a compreender os fatores envolvidos no desenvolvimento da inteligência do sujeito e como se dá a aprendizagem de conceitos no Ensino de Ciências.

É muito importante, então, que professores, educadores e pesquisadores tenham esta formação e mantenham um grande espírito de colaboração entre si, para que haja o aperfeiçoamento de aspectos pedagógicos da aprendizagem.

Para tal realização, Piaget (1998) propõe em seu texto “A Evolução Social e a Pedagogia Nova” que o verdadeiro conhecimento científico é uma conquista da humanidade, já que a sua característica principal é estabelecer relações que possam explicar a complexidade que é a realidade.

Para dar conta de tal tarefa, o entendimento humano é chamado a construir explicações que possam dar conta do real, sendo necessário então que esse espírito se organize para poder compreender e elaborar representações, às quais forneçam uma noção de todo. Para isso a ciência deve ter como pressuposto o diálogo e o estabelecimento de relações entre as áreas do saber:

A ciência é uma das mais belas adaptações do espírito humano. Ela é uma vitória do espírito sobre o mundo material. Mas como ela vingou? Não foi apenas pela acumulação de conhecimentos e experiências. Longe disso. Foi construindo uma ferramenta intelectual de coordenação, graças à qual o espírito pôde relacionar os fatos uns aos outros (PIAGET, 1998, p.100).

Porém, para realizar e continuar tal feito, em caráter científico, são necessárias três condições:

- a) Desfazer-se de um egocentrismo intelectual e moral – sair de si mesmo, aprendendo a conviver e tentar entender o mundo social e os posicionamentos diversos. O exemplo dado por Piaget para esta questão se refere à física grega, passando de uma física geocêntrica para uma física de Copérnico e Newton, as quais compreenderam as relações entre a Terra e o Sol.
- b) Libertarmos das imposições sociais – não que se devam ignorar as coerções sociais pelas quais se passa, o que caracteriza em parte a individualidade de cada um, porém devemos nos abrir ao novo, no sentido que “os velhos costumes e valores” não sucumbam a possibilidade do novo, de novas visões, de novos valores e pesquisas, redimensionando assim a dimensão temporal das coisas;
- c) A última condição é da reciprocidade, que implica em se colocar no papel do outro, estabelecendo relações, concebendo as várias possibilidades de uma situação, etc.. Isso implica diretamente em aprender e reaprender com o novo, com o diferente. Esta postura é fundamental para a formação científica.

Em relação ao Ensino de Ciências, para que o aluno aprenda conceitos e tome para si uma postura científica, parece ser lugar comum entre os diversos debates da área, ser necessária uma postura que torne o aluno um investigador.

Porém, para que isso ocorra é necessária uma revolução no ensinar às crianças e no como ensinar.

Para dar conta desse processo, a educação científica deve levar em conta os seguintes aspectos:

- a) Que tipo de postura pedagógica o professor de ensino de ciências deve ter frente ao desafio de seus alunos entenderem e aprenderem conceitos científicos?
- b) Que leitura epistemológica o professor deve ter ao se deparar com os desafios de como ensinar a aprendizagem de conceitos científicos?
- c) Que leitura epistemológica o professor deve realizar ao tentar compreender como o sujeito e, por consequência, como a inteligência se desenvolvem.

Frente aos desafios encontrados nas relações de ensino e aprendizagem e especificamente no Ensino de Ciências, parece ser ponto de convergência nos debates da área que não se pode enxergar o aluno como uma “tábula rasa”, em que de um lado o professor que por sua experiência e formação, personifica o próprio saber e despeja conteúdos e no outro extremo, os alunos como aprendizes, não possuindo autonomia, resignando-se ao argumento da autoridade, cabendo tão somente decorar e memorizar o que é transmitido.

Na verdade, no aprendizado da ciência e, particularmente, dos conceitos que permeiam a área, espera-se do aluno que ele consiga construir de forma ativa o conhecimento.

Construir conceitos pressupõe uma análise profunda daquilo que acontece na sala de aula em relação a práticas pedagógicas e ao sujeito. Isso envolve uma série de elaborações e reelaborações em relação a conteúdos, avaliações, métodos de ensino, material selecionado e compreensão de que a inteligência é construída desde as formas sensório-motoras até as hipotéticas-dedutivas. Em relação à postura pedagógica do professor, seria mais apropriado que ele não fosse um conferencista, um adestrador de posturas e um despejador de conteúdos prontos e formalizados.

De acordo com Aguiar (2001), para muitos autores o Ensino de Ciências deve buscar integrar conteúdos e conceitos científicos à realidade de vida dos alunos e trabalhar conteúdos que torne o indivíduo mais crítico, enxergando a Ciência não mais como dona de verdades absolutas.

Os teóricos do Ensino de Ciências (Cachapuz, Driver, Gil-Pérez, Moreira¹) têm assumido propostas de uma educação que trate os alunos como sujeitos ativos do processo. A idéia de que o conhecimento é uma construção é fato para os teóricos da área, porém como entendem o Construtivismo?

O artigo de Gil-Pérez; Cachapuz et al. (2005, p .109), intitulado “Defesa do Construtivismo: que entendemos por posições construtivistas na Educação em Ciência”, defende que “... uma aproximação construtivista na Educação em Ciência é uma proposta que contempla a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento e não a simples reconstrução pessoal do conhecimento previamente adquirido, através do professor ou do livro escolar”. Sendo assim, para eles a construção de conhecimentos e conceitos científicos não deve ficar exposta a uma simples memorização e imposição do professor; argumentam que é necessário transformar a epistemologia do professor, ou seja, o que o mesmo possui como base conceitual com base na relação ensino e aprendizagem e, posteriormente, quais são os métodos de ensino que utiliza em sala de aula.

Entendem ainda que uma modificação de postura e de conceitos nos alunos, com a finalidade de aprenderem e construírem conceitos científicos se dá através de mudanças axiológicas em um processo contínuo de criação, de forma que ocorra a assimilação das coisas, pois levar os alunos a serem reconstrutores de conhecimentos envolve atividades didáticas refletidas e planejadas como:

- 1) A consideração do interesse e a importância das situações propostas, que dá sentido ao estudo e evita que os alunos sejam imersos no tratamento de uma situação, sem interesse e não possibilitados de conhecimentos que sejam realmente entendidos.
- 2) O estudo qualitativo de situações problemáticas, tomando decisões – com a ajuda de necessárias pesquisas bibliográficas – para definir e delimitar problemas de interesse (atividade durante a qual os estudantes começam por explicitar as suas idéias).
- 3) A invenção de conceitos e a emissão de hipóteses (oportunidade para usar as concepções alternativas para fazer previsões). Proporcionar oportunidades aos alunos para que se sintam capazes de compreender problemas trabalhados em sala de aula e ainda de formularem hipóteses no sentido de desmistificar o conhecimento científico como algo sobrenatural e impossível de ser alcançado e construído por todos.
- 4) A elaboração de possíveis estratégias para a resolução de problemas, incluindo, quando apropriado, experimentos para verificar as hipóteses à luz da observação.
- 5) A implementação de estratégias, assim como a análise dos resultados, confrontando-os com os obtidos por outros alunos e com os da comunidade científica, que pode converter-se numa ocasião de conflito cognitivo entre distintas concepções (tomadas todas elas como hipóteses) e obrigar a conceber novas conjecturas e a reorientar a investigação.

¹ MOREIRA, M. Antonio. Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel. Centauro, 2001.

6) A utilização do novo conhecimento numa variedade de situações, pondo particular ênfase nas relações dinâmicas Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS, que organizam o conhecimento científico e orientam todo o trabalho. Trata-se de revelar e evidenciar a natureza de um corpo coerente de conhecimento em qualquer domínio científico; pondo ênfase especial nas relações Ciência/Tecnologia/Sociedade que marcam o desenvolvimento científico (propiciando, a tal respeito, a tomada de decisões) e dirigindo todo esse tratamento para mostrar o caráter de corpo coerente que tem toda a ciência, favorecendo, para tal, as atividades de síntese (esquemas, memórias, recapitulações, mapas conceptuais...), a elaboração de produtos (susceptíveis de romper com planejamentos excessivamente escolares e de reforçar o interesse pela tarefa) e a interpretação de novos problemas (GIL-PÉREZ et alli, 2005, p. 119 e 120).

Ainda em outro artigo intitulado “Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica”, Gil-Pérez et all (1999, p. 4) defendem a idéia de que seria um reducionismo entender o construtivismo aplicado ao ensino de ciências como “uma simples mudança conceitual”, (idéia esta postulada segundo ele, por interpretações equivocadas dentro do Ensino de Ciências), ou seja, que de maneira tranqüila os alunos mudam ou trocam os seus conceitos porque os reconhecem como equivocados ou simplistas para conceitos mais elaborados e que respondem de maneira mais aprofundada às questões de caráter científico.

Segundo ele, ver o construtivismo assim é enxergá-lo de maneira muito simplista e reducionista, pois seria visto como uma receita e não como uma postura epistemológica.

Para que o Ensino de Ciências siga uma postura construtivista os alunos devem ser encarados como “ativos” na construção dos conhecimentos, só assim poderão efetivamente construir conceitos científicos, levando-os a tornarem-se pesquisadores, substituindo seus conceitos prévios por outros de caráter mais elaborado.

Para Gil-Pérez (1999, p.6) uma atividade científica deve contemplar os seguintes aspectos:

- a) Deve haver motivações. Os alunos não podem ser mais submetidos a atividades enfadonhas e que não dizem respeito ao seu momento de vida. O professor deve promover questões de interesse.
- b) As atividades devem levar os alunos à tomada de posicionamentos e resoluções com a finalidade de começarem a explicitar suas concepções.
- c) Invenção de conceitos e emissão de hipóteses. Os alunos, através de suas idéias prévias, devem traçar previsões susceptíveis de serem submetidas a provas.
- d) A elaboração de estratégias de resolução, cujas provas sejam submetidas a hipóteses.
- e) Resolução e análise de resultados, que deverá ser realizada através de grupos, possibilitando inclusive a instalação de conflitos conceituais e cognitivos.

f) A utilização de novos conhecimentos como ferramenta de se verificar uma variedade de situações, particularmente evidente para Gil-Pérez (1999, p.7), nas relações ciência-tecnologia-sociedade, lugar comum das marcas do conhecimento científico.

Gil-Pérez (1999, p. 7) ainda afirma que na aprendizagem científica isso só é possível se o professor possuir um espírito científico de pesquisa, ou seja, se já tiver passado por essa experiência, do contrário, como poderá realizar tal feito?

Dessa maneira, o professor e o ensino de ciências devem passar por uma grande transformação, momento em que a aprendizagem científica promova o espírito do “*ensino por pesquisa*”, possibilitando o “mergulho” do aluno na ciência para atingir o aprendizado, entendendo conceitos, o trabalho em grupo e a resolução de problemas com a conseqüente elaboração de hipóteses.

Driver, Guesne e Tiberghien (1992, p.291), no artigo intitulado “*Algunas características de las ideas de nolos niños y sus implicaciones en la enseñanza*”, observam que as crianças de início expressam seu pensamento diretamente relacionado às percepções que interagem com o mundo, começando dessa maneira, por um enfoque muito limitado do ponto de vista científico sobre as coisas. As mudanças em corpos sólidos, por exemplo, explicam-nas através das próprias mudanças, eliminando o caráter presente da conservação, o que interfere diretamente na elaboração de conceitos, como transmissão, conservação, mudança. Sendo assim, de início as crianças estão restritas às suas ações sensório-motoras estando restritas a contextos, não gerando outros conceitos, como as construções de hipóteses e ou previsões.

Os autores criticam a idéia de que à medida que o sujeito percorre estádios de desenvolvimento e ao final todas as suas concepções ganham status de “mudanças conceituais”, pois já possui condições de abstrair, criar conceitos. Eles afirmam que isso não é possível, pois o sujeito mesmo ao final de seu desenvolvimento psicogenético, não consegue ter resolutividade em todas as questões científicas, realizando mudanças conceituais restritas. Exemplos: a palavra “pressão”, utilizada pelas ocasiões da aprendizagem, porém implicando-a à noção de “pressão” e a expressão “condutor”, não modificando suas idéias relativas à transmissão de calor. Sendo assim, as crianças tendem a restringir suas concepções às precedentes.

Para Driver, Guesne e Tiberghien (1992 p. 299), a mudança conceitual é possível, porém a longo prazo e para se conquistar tal status necessita-se que o ensino de ciências repense seus pontos de vista, principalmente no que concerne às posturas de aprendizagem e à reestruturação de um currículo que leve em conta as estruturas científicas e

também as idéias dos alunos, indicando ao final a possibilidade de uma mudança conceitual. Isso passa primeiramente e necessariamente por uma construção conceitual, através das seguintes estratégias:

- 1) Oferecer aos alunos oportunidades para apresentarem as suas idéias nas mais diversas formas e jeitos (oral, por escrito, etc.) em classe ou em pequenos grupos.
- 2) Promover o conflito conceitual, fazendo com que o aluno fique insatisfeito com as suas concepções.
- 3) Implantar o modo socrático de perguntas. Através desse exercício o aluno verifica a incoerência de suas explicações.
- 4) Possibilitar a formulação de um conjunto de esquemas conceituais, de modo que reflita sobre seus próprios pensamentos (ação).
- 5) Promover oportunidades de “generalização”. Por meio dessa estratégia o aluno verifica (por intermédio de suas ações) as possibilidades e as limitações de aplicações de seus resultados experimentais.

Carvalho e seus colaboradores (1990), no artigo denominado “O Construtivismo e o Ensino de Ciências”, corroboram a tese de que o sujeito é o centro e o grande construtor do conhecimento, o qual inicialmente é centrado nas idéias prévias dos alunos até atingir um estágio de representação estruturado e caracterizado por estruturas lógico-matemáticas cada vez mais elaboradas e que os conteúdos específicos do conhecimento vão se constituir como solidários: “... todo conhecimento é construído e que toda construção tem por base os anseios e os problemas que são próprios ao construtor” (CARVALHO et al, 1990, p. 64).

Segundo esses autores, o que caracteriza uma visão piagetiana da construção do conhecimento são 3 fatores: a maturação, a interação e a transmissão social.

Maturação: todo indivíduo possui um organismo que percorre fases de desenvolvimento, assim como o seu desenvolvimento cognitivo, o que gera de início a construção de conhecimentos ligados inicialmente às suas ações sensoriais e à medida que o sujeito desenvolve vai se libertando dessas ações sensório-motoras na busca de um pensamento representativo.

Em relação à interação, afirmam que todo conhecimento está ligado a construções de pensamentos na perspectiva de que nenhum conhecimento é inato ou fornecido pela experiência e sim quando o sujeito por ocasião da experiência é chamado a representar o mundo que o cerca. Em outras palavras, construir conceitos sobre a realidade quando esta interage com esta.

Com relação à transmissão social do ponto de vista de quando o sujeito vem ao mundo, este lhe apresenta certas estruturas prontas. Exemplo: a linguagem escrita, o conhecimento científico, entre outras. O social possui um peso na vida do indivíduo, que o interpreta e o compreende de acordo com as suas fases de desenvolvimento cognitivo.

Porém para Piaget, no texto *Desenvolvimento e Aprendizagem* (1972), o desenvolvimento é processual no qual se relaciona com a totalidade das estruturas do conhecimento.

Para Piaget o desenvolvimento explica a aprendizagem, já que esta implica uma função de um desenvolvimento total do sujeito. Tal quadro evidencia a idéia de operação segundo Piaget, pois para este, o sujeito “*para conhecer um objeto é necessário agir sobre ele* (PIAGET 1972, p. 1)” e isso só é possível graças a uma ação interiorizada do sujeito.

As estruturas do conhecimento estão intimamente relacionadas com o desenvolvimento do sujeito mediante os estádios que percorre. O primeiro estágio é o sensório motor, caracterizado como o estágio do conhecimento prático, no qual o sujeito não reconhece nos objetos sua permanência, ficando suas ações restritas ao campo perceptivo. Tal fato é latente nos primeiros 18 meses de vida do sujeito.

No segundo estágio denominado de pré-operatório, há uma reconstrução de tudo aquilo que foi desenvolvido no sensório-motor, havendo representações pré-operatórias e não operações. Ex: “... *se pusermos o líquido de um copo em um outro de formato diferente, a criança em fase pré-operatória pensará que há mais em um do que em outro. Na ausência da reversibilidade não há conservação da quantidade*” (PIAGET 1972, p. 2).

Em um terceiro estágio se elaboram as primeiras operações, denominadas de operações concretas, que operam diretamente sobre os objetos e não ainda sobre hipóteses expressas de maneira verbal.

E por último, o quarto estágio denominado de operatório formal ou hipotético dedutivo, onde o raciocínio opera com hipóteses e não somente com objetos.

Porém quais fatores podem ser referenciados para poder explicar o desenvolvimento do conjunto das estruturas do conhecimento?

Para Piaget (1972, p. 2), são 4 estes fatores, a saber:

Maturação: relacionado a uma maturação do sistema nervoso do sujeito. A maturação desempenha um papel importante, mas não suficiente, já que muito pouco se sabe desse processo além dos anos iniciais de vida do sujeito.

Experiência: este fator também não explica tudo. Em primeiro lugar porque certas operações somente aparecem nas denominadas operações concretas, quando do operar

diretamente sobre os objetos, construindo noções, por exemplo, como substância. E em segundo lugar há dois tipos de experiência segundo Piaget (1972, p.3): a física que consiste no agir diretamente sobre os objetos construindo algum conhecimento sobre os mesmos mediante abstração destes e a experiência lógico matemática, consistindo em ações efetuadas sobre os objetos. “*Quando se age sobre os objetos, os objetos continuam aí, mas há também uma série de ações que modificam os objetos*”(PIAGET 1972, p. 3), implicando uma dedução sobre os objetos, modificando-os.

O terceiro fator é a transmissão social referenciada diretamente por meio da transmissão social e transmissão educacional, especificamente pela linguagem e por valores culturais transmitidos por um adulto à criança. Tal fato é importantíssimo para criança, já que a coloca em sintonia com um mundo sistematizado, porém de nada vale isso, se a criança não estiver de posse de uma estrutura que a capacite assimilar essas informações, assimilações estas relacionadas diretamente aos seus estádios de desenvolvimento.

E por último, o quarto fator que é a equilíbrio. Já que existem os três fatores anteriores, estes devem estar de algum modo equilibrados entre si. Esta equilíbrio permite ao sujeito no ato de conhecer compensar de maneira ativa e tender ao equilíbrio. Segundo Piaget (1972, p. 4), tal ação “*é um processo de auto regulação*”.

Esta auto regulação permite compreender como são as estruturas do conhecimento. A partir deste entendimento podemos afirmar de fato que não há aprendizagem que não esteja subordinada ao desenvolvimento do sujeito, já que para haver aprendizagem é necessário uma organização do sujeito, para que posteriormente possa organizar as coisas e isso relaciona-se diretamente ao desenvolvimento das estruturas do sujeito, o qual constrói leituras cada vez mais elaboradas e sofisticadas da realidade, sem negar as estruturas anteriores e sim reelaborá-las.

E para tal feito é fundamental a noção de assimilação, assim definida por Piaget como “... *a integração de qualquer espécie de realidade em uma estrutura* (PIAGET 1972, p. 6)”. Assimilação esta em caráter ativo, o que leva a uma compreensão diferenciada do sujeito e de posturas didático pedagógicas.

Carvalho et all (1990, p. 64), apresentam a seguinte indagação: Por que a teoria piagetiana é um referencial no que se refere à construção de conhecimentos, mais especificamente a construção de conceitos?

Respondem a esse questionamento, afirmando que tal referencial é importantíssimo devido a duas questões:

1ª) Porque a teoria de Piaget possui valor explicativo em compreender como o indivíduo constrói um determinado conceito a algum aspecto da realidade. A teoria não é só válida do ponto de vista epistemológico, mas também porque possui uma base empírica de fatos, defendendo que a aprendizagem não é algo passivo, pois o indivíduo quando aprende utiliza-se de esquemas mentais para tal tarefa, a fim de elaborar pensamento, mesmo que inicialmente suas ações sejam centradas em seu próprio corpo e em suas ações.

2ª) Porque a psicogênese de uma idéia apresenta uma evolução ao longo de estádios na mente do indivíduo durante seu desenvolvimento psicogenético. Os mecanismos de uma passagem a outra se configuram como elaborações, mudanças, transformações, reelaborações, negações ou acréscimos, fazendo com que o sujeito modifique as suas noções em busca de uma melhor explicação. Sendo assim, comporta afirmar que a construção de um conceito se dá através de uma desequilíbrio em um nível para uma conseqüente equilíbrio em um nível melhor.

No caso da construção de conceitos e uma conseqüente aprendizagem, os autores Carvalho et al (1990, p. 65) endossam a teoria piagetiana de que algumas vezes os alunos podem apresentar idéias equivocadas quando formulam hipóteses, pois é normal quando um sujeito está aprendendo ou adquirindo conhecimentos que tal fato ocorra.

No que se refere à aprendizagem científica, Carvalho e colaboradores (1990, p.65) afirmam que esta postura desenvolve a compreensão sobre os potenciais mentais da criança em relação ao mundo físico, sendo que a elaboração deste conhecimento apresenta uma visão do todo e não uma coleção de fatos isolados.

Desta maneira, os professores de ciências devem privilegiar atividades que revelem as ações das crianças e dos alunos, de modo com que elas possam compreender e perceber as reações dos objetos, constituindo assim a autonomia e estabelecendo relações entre estas e o mundo, verificando semelhanças e diferenças.

Orlando Aguiar Júnior (2008), no artigo “O papel do Construtivismo na Pesquisa em Ensino de Ciências”, frisa que dificilmente se desenvolverá a contento uma linha epistemológica no ensino de ciências sem a contribuição dos autores construtivistas, principalmente ao estabelecer que o conhecimento se constitua progressivamente ao longo de interações entre sujeito e objeto.

Aguiar Junior (2008, p.4) coloca ainda duas indagações que merece serem explicitadas e, ao mesmo tempo, levantando alguns questionamentos: “o construtivismo compõe um quadro teórico abrangente sobre a aprendizagem humana” e complementa afirmando: “Entretanto, isso não autoriza a pretensão de que venha a ser uma teoria geral capaz de orientar toda a pesquisa e a prática no ensino de Ciências”.

Os questionamentos a esses posicionamentos são:

a) Quando se afirma que o construtivismo contribui para um entendimento da aprendizagem humana, mas não possui o direito de se estabelecer como uma teoria que possa dar conta de orientar toda a pesquisa e prática no ensino de ciência, de que tipo de construtivismo está-se falando? De Glaserfeld (citado no texto), de Vigotsky, de Piaget?

b) Por que não possuem direito de se postular como guia de prática e da pesquisa em ensino de ciências? Por que não dão conta do todo? Toda teoria científica possui como pressuposto direcionar algo, construir idéias, colaborar com algo. E é teoria porque é uma aproximação de verdade e nunca uma verdade; por isso que é denominada “teoria”.

1.1 Considerações sobre o estudo da inteligência através da Epistemologia Genética de Piaget e o Ensino de Ciências

Qual a importância da noção de inteligência elaborada pela Epistemologia Genética de Piaget para o Ensino de Ciências? Qual a contribuição dessa discussão?

A inteligência é definida como um esquematismo da ação crivada de intencionalidade, pois o sujeito (desde as ações sensório-motoras intencionais), de posse de esquemas de assimilação e acomodação direciona suas ações a fim de realizar atos que visam a incorporar as suas ações.

Esse estudo tem como objetivo contribuir para o Ensino de Ciências à medida que passar a compreender que o sujeito constrói noções e conceitos científicos e desta forma, rever estratégias e posturas no que tange à educação científica:

- a) Redefinir estratégias, métodos, conteúdos, posturas pedagógicas em relação ao ensino e aprendizagem;
- b) Entender que o conhecimento é resultado de uma construção progressiva e não uma transmissão;
- c) Tratar o aluno como sujeito de ação do conhecimento;
- d) Que o Ensino de Ciências deve possuir um aspecto interdisciplinar, visto que só se faz pesquisa, se há contribuição de várias áreas neste processo;
- e) Além de discutir aspectos relevantes sobre o como o sujeito constrói o conhecimento, conceitos e noções científicas, é de fundamental importância que o Ensino de Ciências resgate o debate epistemológico e conceitual sobre a inteligência.

Através dessas discussões iniciais, percebe-se a importância que se tem em compreender a noção de inteligência.

Se educadores e pesquisadores possuem como valor um ensino ativo que promova o aluno a sujeito da aprendizagem, em específico e que construa conceitos científicos, é de fundamental importância se ter uma leitura epistemológica e psicogenética sobre a noção da inteligência como um instrumento ativo e criador de novidades. Para tanto, a partir do próximo capítulo, será estudada a inteligência, como ela se constitui e quem é o sujeito construtor de conhecimento.

CAPÍTULO II

A DEFINIÇÃO DE INTELIGÊNCIA SEGUNDO A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE PIAGET

Esse capítulo discute a noção de inteligência proposta pela Epistemologia Genética de Piaget e suas conseqüências para a compreensão do sujeito como ativo no processo de assimilação das coisas. No sentido de embasarmos nossas considerações a respeito do tema, nos referenciamos nas seguintes obras do referido epistemólogo: *Psicologia e Epistemologia* (1978); *A Epistemologia Genética* (1978); *Sabedoria e Ilusões da Filosofia* (1983) e *O Nascimento da Inteligência na Criança* (1987).

De acordo com Piaget (1987, p. 15), deve-se levar em conta que o indivíduo ao nascer já possui uma base estrutural biológica com esquemas, as quais nos primeiros anos de vida através de suas ações reflexuais, *assimila os* dados provindos do mundo e, à medida que o indivíduo se desenvolve, esses esquemas mentais ultrapassam por intermédio de ações coordenadas, assimila de maneira intencional os objetos construindo novas formas de organização dos mesmos.

Neste sentido, é necessário compreender como se dá esse processo, ou seja, como é a relação paralela entre o biológico e o cognitivo, levando-se em conta que a intenção, sobretudo, é entender o que é a inteligência.

Piaget considera o conhecimento como um vir a ser e consiste em passar de um conhecimento inicial para um estado mais completo.

Entretanto esse vir a ser não ocorre ao acaso, mas constitui um desenvolvimento, este mesmo deve ser examinado desde os estágios denominados de formação; é verdade que essa última, que ainda consiste, pois, num desenvolvimento a partir de condições anteriores (conhecidas ou desconhecidas), existe o risco de regressão sem fim (isto é, de um apelo à biologia): apenas como o problema é o da lei do processo e como os estágios finais (isto é, atualmente finais) são tão importantes sob este aspecto quanto os primeiros conhecidos, o setor de desenvolvimento considerado pode permitir soluções pelo menos parciais, com a condição, porém, de assegurar uma colaboração da análise histórico-crítica com a análise psicogenética (PIAGET, 1987, p.13).

Os dados psicológicos devem constituir-se em material fundamental para a análise da questão do conhecimento, pois permite a análise dos fatos e permite caracterizar o processo.

Piaget utiliza a linguagem da biologia para pensar a inteligência. Ao mesmo tempo apresenta um paralelismo entre os dados biológicos e as teorias sobre a inteligência, pois para Piaget esse paralelismo é imprescindível para se compreender a origem e o desenvolvimento do conhecimento:

- 1) Lamarckismo – entende que o organismo é amoldado pelo meio, o qual através de imposições e pressões, condicionando hábitos, sem que haja atividade interna do sujeito, portanto, ao se defender a tese do lamarckismo se evoca a idéia de que o conhecimento é refém de hábitos adquiridos através de pressões do ambiente exterior, não revelando assim nenhuma atividade e criação de novidades por parte do sujeito;
- 2) Vitalismo – defende a tese de explicar a inteligência por si mesma, atribuindo a esta uma capacidade inata de conhecer as coisas (elemento vital), revelando dessa maneira, certo intelectualismo natural. No vitalismo, a inteligência por si própria se justifica, não havendo contribuição do mundo exterior;
- 3) Pré-formismo – de caráter endógeno. As estruturas mentais são anteriores à experiência, sendo que o conhecimento se estrutura de acordo com as formas *a priori* da razão, independentemente da experiência. A própria inteligência, do modo como está estruturada, não necessita e não precisa de dados exteriores afim de construir conhecimento sobre as coisas.
- 4) Mutacionismo – as estruturas mentais são endógenas e surgem porque há transformações internas e somente depois se adaptam ao meio, através de uma seleção, ou seja, de acordo como somos afetados por percepções exteriores, nossas estruturas mentais se encarregam de selecionar aquilo que permite melhor nos ajustarmos aos dados do mundo exterior.
- 5) Interação entre organismo e meio - explicação dada por Piaget, não havendo predominância entre os dados externos e internos, mas interação contínua. Há uma interdependência entre sujeito e objeto. O sujeito através de um esquema de assimilação do objeto constrói o conhecimento sobre este quando da experiência. Segundo Piaget:

[...] a inteligência está integrada, em virtude das adaptações hereditárias do organismo, numa rede de relações entre este e o meio.

[...] está vinculada desde o começo, pelos *a priori* biológicos: a inteligência nada tem de absoluto independente, é uma relação entre outras entre o organismo e o meio (PIAGET, 1987, p.29).

Assim, no *Interacionismo* há um processo contínuo de relações entre organismo e meio, pois há adaptação ao meio se o organismo estiver organizado e só é organização se o meio exercer influência decisiva.

Essa relação com o meio pressupõe um caráter de *assimilação*, que segundo Piaget (1987, p. 17), “... é uma adaptação ao meio, onde o pensamento se organiza e organizando estrutura as coisas”, ou ainda, “... estruturação por incorporação da realidade exterior a formas devidas à atividade do sujeito”.

A adaptação não se dá tão somente por assimilação, mas também por *acomodação*: o sujeito, além de incorporar elementos do meio, realiza modificações necessárias (no sujeito) para assimilar os objetos.

Dessa forma, o *Interacionismo* defende a tese de que o organismo possui uma estrutura viva organizadora e que este incorpora dados do meio e modifica-se nesse processo. A inteligência é a expressão desse processo de organização das ações que se expressará em coordenações intencionais.

Dessa maneira, a inteligência define-se como algo que manifesta intencionalidade, pois o sujeito de posse de esquemas que servem de meio para assimilar dados do mundo real, direciona seus atos com intenção e desejo para a realização de um ato.

Pelo contrário, assim que o sujeito, na posse de esquemas coordenados de apreensão, visão etc., utiliza-os para assimilar a si o conjunto do seu universo, as múltiplas combinações que então se oferecem (por assimilação generalizadora e acomodação combinadas) acarretam as hierarquias momentâneas de fins e meios, isto é, ocorre uma conscientização da direção do ato ou de sua intencionalidade (PIAGET, 1987, p. 146).

Um ato inteligente constitui um processo de adaptação intencional. De início a origem da inteligência está vinculada a reflexos que possibilitam ações que se esquematizam através do estabelecimento de relações com o meio. À medida que o sujeito se desenvolve, as elaborações e significações vão se tornando cada vez mais complexas, pois além de incorporar dados desse meio, ocorre uma acomodação.

“O organismo adapta-se construindo materialmente novas formas para inseri-las nas do universo, ao passo que a inteligência prolonga tal criação construindo, mentalmente, as estruturas suscetíveis de aplicarem-se às do meio” (PIAGET, 1987, ps. 15 e 16).

O mecanismo da inteligência funciona de maneira adaptativa ao meio, não no sentido de se amoldar a ele, mas através de construções contínuas a fim de poder interpretá-lo de maneira construtiva por ocasião da experiência. Neste sentido, a inteligência é a expressão das formas construídas pelo sujeito que possibilita a adaptação criativa ao meio.

Mas como explicar então os atos da inteligência?

É entendendo que a inteligência possui sistemas de implicações e significações com o meio, como por exemplo, as relações numerais, espaciais, temporais, causais, etc. Neste sentido, como diz o próprio Piaget (1987, p. 19) “... é adaptando-se às coisas que o pensamento se organiza e é organizando-se que estrutura as coisas”.

Ainda segundo Piaget:

A primeira é que todo organismo possuindo uma estrutura permanente, que se pode modificar sob as influências do meio, mas não se destrói jamais enquanto estrutura de conjunto, todo conhecimento é sempre assimilação de um dado exterior a estruturas do sujeito. A segunda é que os fatores normativos do pensamento correspondem biologicamente a uma necessidade de equilíbrio por auto-regulação: assim a lógica poderia corresponder no sujeito a um processo de equilíbrio (PIAGET, 1983, p. 96).

Neste sentido, há que se afirmar a tese piagetiana de que construir conhecimento revela uma perspectiva que sempre será o sujeito quem dá forma aos objetos e às coisas, isto é, todo um dado exterior é assimilado às estruturas do sujeito. No entanto, os objetos precisam ser dados e desempenham papel capital para o conhecimento.

Assim, a organização do meio é feita pelo mecanismo de adaptação, já que a atividade do sujeito é a assimilação dos dados do meio.

Quais as coordenações necessárias para o desenvolvimento do sujeito para se falar em inteligência?

À medida que o sujeito se desenvolve, seu nível de compreensão e relação com o meio se intensifica, se aprofunda, ocorrendo cada vez mais a conscientização por uma atividade organizadora.

Neste percurso, cabe então apresentar como são as primeiras adaptações, as adaptações sensório-motoras elementares e como estas repercutem no indivíduo e na constituição do pensamento inteligente.

Fase 1 – O Exercício dos Reflexos (Adaptações sensório-motoras elementares – primeiros dias de vida)

Quem nunca se perguntou sobre o espetáculo do nascimento de uma vida? Qual pai ou mãe não ficou na expectativa de ouvir o primeiro choro de seu filho? O primeiro espreguiçar? A primeira abertura dos olhos? E quem nunca se perguntou: “Será que ele me reconhece?” “Ele tem consciência do que acontece ao seu redor?”

Essas e tantas outras perguntas levam a refletir se na verdade se conhecem de fato o desenvolvimento do sujeito, suas relações com o mundo, entre tantas outras questões!

Cometem-se muitas vezes inúmeros erros em querer entender e compreender o desenvolvimento do sujeito “utilizando-se de óculos de adulto”, em até achar que desde pequeno ele já entende quase tudo o que acontece ao seu redor e que já nasce de certa forma “meio pronto”.

Como já abordado, deve-se levar em conta que a inteligência não aparece por acaso e sim que é fruto de uma continuidade a qual respeita fases do desenvolvimento no sujeito.

Na primeira fase denominada exercício dos reflexos há que se entender que para o exercício de tal mecanismo o sujeito já vem dotado de certo aparato biológico, que proporciona ao mesmo tempo contato e adaptação ao meio externo.

Este mesmo aparato fornece base para que o sujeito através do desenvolvimento de suas ações e coordenações construa uma história de adaptação, já que estes processos dependem de fases que o sujeito atravessa, cada uma atualizando mais as anteriores, ou seja, fazendo releituras.

Neste sentido, apresenta-se desde as primeiras semanas de vida do indivíduo “os reflexos de sucção e de preensão, gritos e fonações, gestos e atitudes dos braços, da cabeça e troncos, entre outros” (PIAGET, 1987, p. 34).

Para melhor compreensão serão traçadas breves considerações sobre os reflexos através da sucção.

Nos primeiros dias de vida, observa-se que a criança esboça um movimento de sucção no vazio, mexendo os lábios de maneira impulsiva, de maneira descoordenada com os braços e cabeça. Já no segundo dia de vida, nota-se uma busca do mamilo através dos lábios e no terceiro dia de vida basta-lhe tocar os lábios no mamilo ou nas regiões circunvizinhas, que o mesmo inicia as tentativas de encontrar o mamilo. Por volta do nono dia, a criança roça os lábios com a mão e já por volta de 30 dias de vida, estando esta a uma distância aproximada do seio, vira a cabeça para esquerda e para a direita, na tentativa de encontrá-lo. Através destas rápidas considerações, pode-se “compreender melhor que um sistema de reflexos constitui em comportamento psicológico, quando estes sistematizam seu funcionamento” (PIAGET, 1987, p. 39).

Mas o que essas considerações trazem como contribuição?

Contribuem à medida que se entender que por ocasião de que quando o sujeito entra em contato com o objeto, modifica sua postura em relação ao mesmo, pois mesmo que

esta atividade esteja biologicamente orientada para tal, só há modificação porque o sujeito aciona seus esquemas de assimilar o objeto às suas próprias atividades.

À medida que vai adquirindo a capacidade de coordenar seus reflexos, sua relação com o objeto assimilado, vai construindo maior complexidade; aos poucos o objeto passa cada vez mais a ser modificado pela ação do sujeito. Há “uma aprendizagem em função do meio” (PIAGET, 1987, p. 41).

Com a repetição dos movimentos do reflexo há um reforço do próprio ato de assimilar os objetos. O objeto ao se oferecer ao sujeito proporciona ao mesmo uma excitação dos reflexos, na qual o sujeito realiza a “assimilação generalizadora” (aplicação de uma assimilação lógica a novos objetos), por conta de que os objetos são incorporados aos esquemas reflexuais através de coordenação. No exemplo explicitado da sucção, pode-se observar que o recém-nascido não faz distinção sobre os objetos assimilados, apenas assimila-os as suas atividades reflexuais já que é esta de início que coordena suas atividades. Esta forma de assimilação é, portanto, em caráter de indiferenciação, sendo generalizadora de um esquema. À medida que a criança está com fome e busca o mamilo para saciedade, ocorre um início de diferenciação, que mesmo sendo em caráter motor, mostra-se em aspecto de um “resentido” (novo entendimento), ou nas palavras do próprio Piaget “assimilação recognitiva”.

Cabe dizer que não é o meio quem dá significado à ação da criança e sim que por uma ação da própria criança, ela constrói o esquema sensório-motor, quando em contato com o meio, não constituindo ainda em um ato inteligente, já que não há significação e uma busca dirigida de maneira intencional, somente há exercício de reflexos; pois para ter significado a ação deve revelar uma intenção de desejo e satisfação ao mesmo tempo. O ato de sugar revela uma simples seqüência de tentativas, de erros e de acertos em direção ao objeto experienciado, ou seja, nada vai além deste, mesmo notando que há neste quadro assimilação e acomodação, pois através de uma bagagem hereditária biológica, ou seja, esquemas que permitem sugar o mamilo, ainda há acomodação, pelo fato da necessidade em se ter interação com o meio, através de explorações sucessivas e organizadas, constituindo assim uma aprendizagem. “Quando o bebê reconhece o mamilo, não se trata de reconhecimento de uma coisa ou de imagem, mas de assimilação de um complexo sensório-motor e postural a outro” (PIAGET, 1987, p. 49). Porém tal quadro é em função “tão somente de uma necessidade”, já que uma aprendizagem de fato não se restringe tão somente a um dado sensorial, necessita de um valor pré-estabelecido, o que envolve uma intencionalidade.

Fase 2 – As primeiras adaptações adquiridas e a reação circular primária (por volta do 1º até o 3º mês de vida)

Em relação à sucção, pode-se afirmar que em uma etapa posterior sugar algo significa transcender o próprio objeto, ou seja, ter “certa consciência e certo domínio do corpo”, pois as atividades sensório-motoras começam a ter certa significação e, a partir desta segunda fase, significa afirmar que, mesmo ainda a criança não conservando noções como permanências substanciais e espaciais do objeto, já estão presentes as relações entre sujeito e objeto.

A este dá-se o nome de “reação circular primária”, evidenciando-se dessa maneira a capacidade de assimilação, ou seja, na medida em que se constitui um exercício funcional, no caso da sucção, em colocar em ato (movimento, em ação) as capacidades biológicas de se poder sugar um objeto.

E ainda é acomodação na medida em que há coordenação dessas ações, já que agora envolve não somente o sugar, mas o olhar o objeto a ser sugado e isso implica em um reconhecimento gradual visual do objeto, já que outrora era um mero exercício funcional. Neste momento há um implicar de certo desenvolvimento e maturação do aparelho visual, “envolvendo o cristalino, o reflexo à distância e a convergência binocular” (PIAGET, 1987, p. 73), pois olhar significa realizar uma atividade.

Esta atividade está diretamente ligada a um aspecto fundamental deste processo: a *organização*, já que, para se “olhar algo” é necessário coordenar posições, distâncias, dimensões e ainda identificar cores, luz, entre outros aspectos.

Quando se reforça a idéia de que olhar um objeto é algo extremamente complexo, leva-se em conta que para olhar algo é necessário possuir de imediato um aparato biológico, que no caso se constituem em esquemas visuais que permitam olhar aquilo que está em jogo. Porém, para que efetivamente isso aconteça, é necessário que esses esquemas entrem em ação, em interação com o meio.

A visão não é um fim em si mesmo, pelo contrário, na medida em que esta se coordena com outros esquemas, segundo Piaget “... torna-se um simples meio ao serviço de fins superiores e, por consequência, um valor derivado em relação aos valores principais” (PIAGET, 1987, p. 83).

A Fonação e a Audição

Ambas também superam a “bagagem hereditária biológica” de seus esquemas a partir de adaptações adquiridas quando são acionadas ou colocadas em ação.

No caso da fonação, é possível verificar sua ação já nas primeiras semanas de vida, quando da manifestação de gritos e do próprio choro. Porém, como se relacionam fonação e audição? Segundo Piaget (1987, p.83), pode-se perceber que neste processo está intrínseco um relacionamento que ao mesmo tempo também é assimilação e acomodação, pois é “... acomodação, em primeiro lugar, porque a reação circular é um esforço para reencontrar o novo som descoberto por acaso; assim há uma acomodação perpétua dos órgãos vocais à realidade fônica percebida pelo ouvido” (PIAGET, 1987, p. 86), ou seja, de aquilo que a criança ouve procurará imitar através da fonação, melhor dizendo, a criança acomoda-se progressivamente aos sons e, por outro lado, assimila-os inicialmente por um simples prazer de escutá-los; posteriormente, quando começa a discriminá-los através de uma assimilação generalizadora procede ao reconhecimento.

Com ênfase à relação audição e visão, há que se ressaltar que a partir do 3º mês de vida já há certo quadro: a criança através do som da voz de alguém, por exemplo, busca através da visão o rosto referente a quem corresponde essa voz, ou seja, não há aqui uma associação passiva, nem tampouco uma relação de compreensão, mas sim uma associação entre diversas assimilações, havendo uma reciprocidade como diz Piaget (1987, p.93) “ouvir o rosto e ver a voz”. Este quadro indica uma busca pela causalidade, pois a criança tenta através de uma coordenação entre ouvido e voz estabelecer correspondências. Nesta fase, a coordenação entre ouvido e voz se estabelece por algumas características: de início se refere a tudo aquilo que a criança fala, estando diretamente relacionada ao que se ouve, ou seja, há uma reação circular. Exemplificando: ao ouvir o som da voz de uma pessoa a criança também ouve a voz de outra e na medida em que os sons são análogos àqueles sons que ela emite, só percebidos porque possui esquemas audiovocais e conforme tenta imitá-los, de início não é mais do que uma confusão de sua própria voz com a de outro, assimilada pelos esquemas de fonação. Em suma, no início a assimilação se dá por repetição pura, posteriormente é de caráter generalizador, pois escuta ao produzir sons cada vez mais diversos e finalmente é assimilação recognitiva, pois tenta reencontrar um som preciso.

PREENSÃO

1ª Etapa – Quando recém-nascida, a criança realiza movimentos impulsivos ou de puro reflexo, caracterizando-se por um fechar de mão assim que a sua palma da mão é tocada ou pressionada por algo, porém, logo que faz o movimento de tocar imediatamente o solta. Mas mesmo que isso seja entendido como “um simples exercício” não se deve concluir que tal gesto revela um automatismo puro e sim um exercício, pois para praticar tal exercício já se caracteriza uma acomodação e uma assimilação ativa, revelando que quando a criança agarra um objeto já há um interesse de sua parte.

2ª Etapa – Primeiras reações circulares relativas aos movimentos das mãos. Neste período apresenta-se um conjunto de reações circulares, sendo o foco principal a preensão por ela mesma, ou seja, manter os objetos na mão sem vê-los, nem procurar levá-los à boca, as chamadas reações táteis-cinestésicas, mexer dedos e mãos, coordenar sucção com movimentos da mão, por exemplo, chupar os dedos e tentar coordenar visão e movimentos gerais.

3ª Etapa – Coordenação entre sucção e preensão – apanhar um objeto e levá-lo à boca, caracterizando assim o que se denomina de preensão sistemática, havendo o estabelecimento de uma relação ao que foi estabelecido de contato pela preensão e visão. Portanto, há assimilação do real em relação a outros esquemas, no caso o da visão (coordenação). O que significa dizer que a mão agarra aquilo que o olhar observa, ao mesmo tempo em que este observa e também assimila o domínio visual. Essa assimilação recíproca indica um associacionismo entre o assimilado pelos esquemas de preensão e os esquemas visuais, sendo isso garantido pela imagem visual que se tem do objeto frente a esta experiência realizada, implicando diretamente um relacionamento e uma assimilação ativa e recíproca já que está presente nesta situação a presença de dois esquemas: o da preensão e o visual

4ª Etapa – Há a preensão do objeto com percepção do objeto percebido e da mão, ou seja, a criança apanha os objetos que vê e não somente aqueles que suga ou toca. Isto significa que importa para a criança “ver agarrar”, ou seja, “... assimilar a visão da mão ao esquema visual e motor do ato que consiste “ver agarrar” (PIAGET, 1987, p. 119). Aqui está presente um duplo esquema de assimilação: o de ver e o de agarrar o objeto, que se coordenam.

5ª Etapa – Faz-se presente uma generalização das coordenações presentes na quarta etapa: “... tudo o que é para ver também é para agarrar e tudo o que é para agarrar também é para ver...” (PIAGET, 1987, p. 123).

Para isso ocorrer é necessário que haja certa organização dos esquemas de apreensão, com a sucção e a visão que permita com que se possa chegar a esta etapa. Estes esquemas quando organizados permitem que o sujeito adapte-se melhor ao mundo exterior, já que adaptação comporta um equilíbrio entre aquilo que se acomoda e se assimila do mundo exterior através dos esquemas mentais, coordenados em uma organização interna e externa dos esquemas adaptativos, conquistando assim um conjunto de significados.

Fase 3 – As adaptações sensório-motoras intencionais: A Inteligência propriamente dita

Por que somente nesta fase se evidencia a intencionalidade ou a ação propriamente inteligente? Porque para se falar em intencionalidade, segundo Piaget (1987, p. 145), é necessário que se tenha coordenação de meios e fins, ou seja, aquilo que o indivíduo assimila deverá obrigatoriamente ser através de uma coordenação de esquemas, sendo estes dirigidos por uma consciência.

Piaget (1987, p.154) afirma que quando um bebê de dois meses chupa o polegar, há tão somente uma coordenação da mão e da sucção de maneira simples e direta, pois bastará à criança o ato de se alimentar, satisfazendo tão somente uma necessidade.

E do contrário, quando uma criança por volta de oito meses de vida afasta coisas ou obstáculos para que possa atingir um objetivo, pode-se falar que aí está presente uma intencionalidade, ou seja, está presente uma ação que busca satisfazer um desejo, ultrapassando os atos intermediários, no caso, os objetos a serem afastados. Também se pode falar de intencionalidade, visto que para se atingir um objetivo final há um caminho a ser percorrido ou vencido até efetivamente se atingir o que se quer, ou seja, transpor obstáculos. Neste quadro, pode-se afirmar que para chegar àquilo que foi planejado inicialmente há a necessidade de se coordenar esquemas, no caso, da visão e da apreensão. Assim, para haver intencionalidade é necessário que o sujeito coordene e organize as suas ações. Neste sentido, a assimilação dos objetos começa a apresentar um quadro mais móvel, porque superará os dados até então visto como isolados pelo sujeito, uma vez que havendo coordenação e intencionalidade, seus atos passam a ser dirigidos e coordenados não somente para um evento ou uma situação, mas para outras situações que serão advindas, inclusive para aquelas que *a posteriori* necessitarão por acomodação o estabelecimento de relações espaços-temporais, de causalidade e de substância.

Esta inteligência possui sempre uma história até as combinações mentais e os novos meios para inventar algo e resolver as ações.

As reações Circulares Secundárias (por volta do 3º até o 7º mês de vida)

Piaget (1987, p. 150) diz que: “... toda ação implica uma organização móvel, com dissociações e reagrupamentos indefinidos, podendo o sujeito atribuir-se, desse modo, finalidades cada vez mais independentes da sugestão do meio imediato”.

Nas suas fases de evolução, deve-se levar em conta que na medida em que o sujeito se desenvolve, o mesmo vai fazendo “releituras” mais complexas da realidade, pois de posse de coordenação de seus esquemas, consegue vencer seu “egocentrismo inicial”, de que tudo que gira e/ou acontece é em função de si mesmo, passando a encarar o mundo como algo complexo e que necessita ser reinterpretado, pois o que está em jogo são as capacidades não só de assimilar dados desse meio, mas também em oferecer ao mesmo, elaborações mais completas daquilo que o cerca. É fundamental então não só oferecer respostas imediatas àquilo que o meio exerce pressão, mas reinventá-lo, recriá-lo, construí-lo.

Esta fase, portanto, apresenta um caminho altamente relevante e significativo: proporcionará um intermediário, que é um caminho entre o universo relativamente “obsuro” das fases anteriores e o universo relativo ao mundo da inteligência.

1 – Os fatos e a assimilação reprodutora

São atos destinados a reproduzir os movimentos dos órgãos acionados ou utilizados. Podemos exemplificar através de uma situação quando uma criança por volta dos três meses de idade, estando à frente de um objeto, no caso de uma argola presa por uma corrente; a criança olha primeiro para a argola e depois para a corrente, agarrando-a posteriormente. Neste sentido, a corrente não só se tornou um valor visual para a criança, mas também tátil. Para que a criança posteriormente agarre a corrente e a balance, afim de que a corrente e a argola sejam colocadas em movimento pela ação da criança, é necessário que haja uma coordenação tátil-visual, não implicando que ela entenda os mecanismos relativos à relação corrente-argola.

Nesta situação, segundo Piaget (1987, p. 161), há uma ligação de eficácia entre a apreensão da corrente, movida por uma adaptação do braço e os movimentos da argola, o que equivale a dizer que a criança não concebe a corrente como prolongamento da argola e sim uma “simples coisa a sacudir, balançar”, quando se deseja ver e ouvir o movimento. Esse exemplo evidencia uma ação exercida sobre as coisas e assimilar as coisas pressupõe de início uma base puramente fisiológica, que depois se prolonga e aos poucos segundo as fases de

desenvolvimento que o sujeito atravessa, vai elaborando novas leituras sobre as coisas e os objetos que a circunda, pois a base fisiológica se subordina à dimensão psicológica, que também possui leis próprias de funcionamento, porém, que não se encerram em si mesma e sim que “se abrem para o exterior” e se presentificam na elaboração e construção do conhecimento sobre o mundo exterior. Melhor: que as operações de um mecanismo já organizado se consolidam em seu funcionamento e este funcionamento se dá utilizando um dado do meio exterior a si; aquilo que o objeto é, é segundo aquilo que o sujeito impõe sobre os objetos, através de suas atividades de assimilação e acomodação. Para a criança, o objeto só passa a ter sentido e valor quando são entendidos mediante as suas atividades, embora ainda não saiba prever quais os resultados que serão advindos.

2 – A acomodação e a organização dos esquemas

Piaget (1987, p. 171) diz que: “Reencontrar os movimentos que levaram aos novos resultados observados”.

Esse movimento faz com que a criança exerça acomodações infinitas, já que o real e os objetos proporcionam tais possibilidades. É claro que nunca uma acomodação é pura, pois envolve *a priori* assimilações primárias anteriores. A diferença fundamental neste período é que entre as reações secundárias e as reações primárias está centrado em um interesse fundamental: no resultado exterior e não mais na pura atividade do sujeito. Neste sentido, a intencionalidade e a atenção são dirigidas forçosamente para o exterior e não apenas no funcionamento. Sendo assim, essas atividades são ao mesmo tempo conservadoras, pois demonstram a atividade do sujeito através de seus esquemas mentais e prolongadoras, pois se exteriorizam quando entram em contato com o objeto, repercutindo em uma ação direcionada, resultando em uma materialidade.

Pressupõe-se aqui um caráter de organização ou totalidade, pois se deve levar em conta que cada esquema mental possui sua “totalidade”, porém cada totalidade não é independente, possui uma relação intrínseca com outros esquemas, os quais inter-relacionados, através de uma coordenação de meios e fins, oferecem um “acabamento final” da chamada organização.

Essas totalidades de organização funcionam de maneira a constituir ou a reconstituir o todo ou a originalidade. Um esquema novo é elaborado a partir do contato com as coisas ou com os objetos. É na constituição das relações dos objetos que começam a se constituir “valores” no sentido de se dar significado às coisas, ou seja, quando o sujeito de

posse de coordenações de seus esquemas mentais, por exemplo, visão e apreensão, verifica os resultados, podendo afirmar que constituiu ou elaborou um sentido chamado “ideal”, pois tal quadro foi submetido às totalidades do sujeito.

Neste sentido, se enuncia um esboço de um ato inteligente e não um ato completo de inteligência, já que este implica em não submeter-se tão somente à uma necessidade, mas em adaptar-se em uma assimilação uma situação nova a esquemas anteriores e acomodar estes esquemas a novas circunstâncias.

3 – A assimilação reconitiva e o sistema de significações

Nesta fase, pode-se falar de assimilação reconitiva, porém, o significado da adaptação é restrito no sentido de registro do acontecimento e de reconhecimento do objeto. Neste aspecto, pode-se afirmar que tal assimilação implica tão somente o reconhecimento de um esquema sensório-motor. Tal assimilação é reprodutora porque implica o reencontrar um resultado interessante, configurando assim a reação circular secundária.

Esse período reforça a tese de que cada vez o reconhecimento dos objetos vai se tornando mais preciso, já há uma espécie de significação, e esta só é possível graças a uma assimilação do objeto a um sistema de esquemas presentes no sujeito, que se organiza quando defronta situações perante os objetos.

Mas para que os objetos tenham sentidos ou significados, faz-se necessário esclarecer o que é significado e o que é significante diante do quadro da assimilação reconitiva.

Significado é o que se leva em conta dos objetos, definidos não só através de contato sensório-motor com os mesmos, mas também pelo estabelecimento de conceitos gerais e ainda por suas características individuais, como posição espacial, solidez, entre outros. Tal quadro, portanto, revela que um significado não se dá tão somente por aquilo que se assimila diretamente dos objetos, mas em conjunto com uma elaboração intelectual do sujeito, envolvendo, ao mesmo tempo, mecanismos de assimilação e acomodação e uma conseqüente organização por parte deste mesmo sujeito.

Significantes são todas as qualidades sensíveis dos objetos que se registra de uma única vez através dos órgãos sensoriais, envolvendo o acionamento de esquemas para tal, sendo que, portanto, os dados perceptíveis dos objetos servem apenas como se fossem indícios à dimensão intelectual.

Percebe-se então que essa relação entre significante e significado faz parte de um sistema constituído. Dessa maneira, quando um bebê enxerga um objeto, a aparência visual deste é apenas um significante, o significado é construído pelo sujeito levando em conta as outras qualidades que estão presentes no objeto.

4 – A assimilação generalizadora e a constituição dos processos

A constituição desses processos generalizadores visa estabelecer que a criança assimile algo quando é colocada diante de objetos, assimilando-os a seus esquemas. Essa assimilação não apresenta ainda o caráter de investigação, mas de interessar-se pelo que ocorre em sua relação com os objetos.

Essa experiência visa, sobretudo, procurar “compreendê-los”, através de atividades generalizadoras, que o sujeito desenvolve durante essa relação, ou seja, em como assimila os objetos a seus esquemas. Esse exercício revela que independente da situação em que se encontra, a criança procura sempre de uma mesma determinada maneira assimilar os objetos. Por exemplo, em uma situação que a criança vê o objeto de longe, a mesma não consegue avaliar a distância, se está ou não longe de si; por consequência, reage de maneira como se o mesmo estivesse. Neste sentido, por meio de uma restrita coordenação de esquemas visuais, de uma maneira quase que imediata, tenta agarrar ou pegar o objeto. Nesta situação, a criança reproduziu seus gestos de acordo com experiências anteriores que teve com outros objetos, não avaliando a experiência com que está se defrontando.

Estas questões proporcionam compreender que, quando a criança em uma posição de testemunha perante os objetos, tenta através de sua ação fazer com que as situações se tornem, segundo Piaget (1987, p. 200), “*espetaculares*”, logicamente centrando uma lógica em si mesma e não na realidade dos objetos, portanto, não havendo ainda um caráter de investigação, mas tão somente pelo interesse que possui pelos mesmos.

Fase 4 – A coordenação dos esquemas secundários e suas aplicações a novas situações

Esta fase ocorre aproximadamente entre oito a nove meses de idade e se caracteriza por transformações solidárias no que se refere ao mecanismo da inteligência à construção de grupos espaciais, séries causais e temporais.

Nesta fase, há a coordenação mútua dos esquemas secundários, equivalendo a dizer que quando da experiência com os objetos tal relação não está mais restrita a reproduzi-lo, porém a estabelecer novas combinações. Exemplificando tal situação, supondo que no caso da procura de um objeto desaparecido, sendo este ocultado por outros, a criança afasta os obstáculos, aqueles que escondem o objeto a ser procurado, o que vale dizer que a criança já situa os objetos uns em relação aos outros e percebe não só a relação que ela própria tem com o objeto, mas também as relações deste com outros, evidenciando coordenações de caráter espacial e causal, já que busca a origem, ou seja, onde está o objeto que até então estava presente e ainda certo entendimento da duração do tempo da experiência que teve com o objeto.

Há que se ressaltar que mesmo constatando um avanço no que se refere às coordenações em caráter espacial, causal e temporal, ainda assim a percepção da criança está diretamente relacionada ao objeto experienciado, ou seja, seus atos ainda são “*conservadores*” no sentido de que estas coordenações estão ligadas à necessidade da presença do objeto.

Porém, há que se salientar que na procura pelo objeto desaparecido, afastando os obstáculos, há uma intencionalidade direcionada para a resolução de um problema, o que caracteriza um ato inteligente ou uma adaptação inteligente, pois tal ato não se restringe tão somente em assimilar através de seus esquemas as particularidades do objeto e sim “interpretá-lo, buscar relações, estabelecer sentidos”.

Deve-se levar em conta também que nesta fase, apresentam-se duas situações altamente relevantes e que vêm se diferenciar da fase anterior, a qual reforçava reações circulares secundárias:

- 1) O sujeito, no contato com os objetos, atinge o resultado através das dificuldades encontradas.
- 2) Coordenação de dois esquemas independentes, o que inclui a coordenação de meios e fins, ou seja, que para se agarrar um objeto, é necessário coordenar um esquema sensório-motor e ainda dirigir uma intencionalidade para a concretização de uma ação. Neste sentido, a adaptação inteligente se reveste de duas novas características, segundo Piaget (1987, p. 220): “A escolha e a prossecução de fins constituem a primeira dessas adaptações; o ajustamento dos

meios aos fins implica, por outra parte, uma segunda adaptação, doravante imprescindível à primeira”.

A relação entre essas duas características pode ser explicada da seguinte maneira: uma atividade inteligente só pode ter início através de esquemas os quais permitem assimilar dados dos objetos, sendo conservadora no sentido de poder experimentar dados desses mesmos através de ações como agarrar os objetos, agitos breves, entre outras reações. E as adaptações são provenientes de situações nas quais se encontram obstáculos a serem transpostos pelo sujeito quando da presença dos objetos.

O ultrapassamento desses obstáculos só é possível quando há uma ação intencional de transpô-los. Em outras palavras, isso só é possível se houver primeiro assimilação dos dados do objeto, através da coordenação de esquemas presentes no sujeito e, por fim, uma coordenação final que possibilite ao mesmo tempo assimilar dados e transpô-los, quando se deseja alcançá-lo através de obstáculos intermediários. E esses esquemas continuam a se desenvolver na medida em que a criança encontra em várias situações diversos objetos a sua frente. Aí surge a necessidade de se realizar operações de inclusão, de ordem, de interferência e de negação.

Essas coordenações ao mesmo tempo em que se integram em um todo, também se diferenciam para reagruparem-se quando da diversidade de situações encontradas.

Essas mobilidades de esquemas, no caso sensório-motores, permitem entender que as relações estabelecidas com os objetos possuem e supõem definições espaciais, temporais e causais, porque ao mesmo tempo em que fazem inferência aos objetos, interferem no entendimento sobre eles. E essa coordenação permite à criança não atingir um novo objetivo ou ainda descobrir um novo processo, mas limita-se a coordenar dois esquemas: o do meio e dos fins (acomodação).

Portanto, organizar algo é colocar algo sob as formas que o sujeito possui, ou seja, através de seus esquemas de assimilação e acomodação, havendo dessa maneira a organização dos objetos por parte do mundo interno do sujeito. À medida que o sujeito se desenvolve, a organização dos objetos através da assimilação e da acomodação irá se tornando cada vez mais complexa, pois revelará a descentração do “eu”, uma vez que implicará a consciência e separação do “eu” e do mundo exterior.

Por último, pode-se afirmar que nesta fase ainda não há representação, porque há uma ausência da função simbólica ou simbolismo, visto que o sujeito necessita ainda estar “à frente dos objetos” e o objeto terá valor tão somente mediante sua utilização.

Fase 5 – A reação circular terciária e a descoberta de novos meios por experimentação ativa (por volta do 10º mês de vida até 1 ano e 3 meses de vida)

Esta fase se caracteriza por uma coordenação superior dos esquemas, ou seja, uma coordenação dirigida. Essa coordenação visa não apenas reproduzir o efeito obtido, mas modificá-lo, pois já não se trata tão somente de utilizar os esquemas, mas procurar novos meios de entender os objetos, constituindo dessa maneira “as reações circulares terciárias”.

Essas reações se caracterizam por uma espécie de emissão de juízos quando do ato de interpretar o objeto. O que equivale dizer que a assimilação é um dado de juízo à medida que compreende uma dedução virtual (ou ato), quando da experimentação de algum objeto. Exemplificando: quando uma criança deixa um objeto cair de sua mão, agora ela acompanha o cair deste objeto quantas vezes assim o desejar, independente se cai do lado esquerdo ou direito, aliás, o persegue especialmente o lado pelo qual cai quando solto. Neste sentido, ao repetir tal gesto, procura compreender o porquê da queda deste objeto, mesmo descobrindo por acaso o acontecimento.

Portanto, a novidade está em buscar o objeto em si mesmo e não apenas em aplicar seus esquemas ao objeto, havendo então o que se chama de “descentração”, pois a criança ao mesmo tempo em que se interessa pelos resultados de seus movimentos, ainda tenta enquadrar todos os objetos em seus esquemas em função de uma experiência. Em suma:

Sempre há acomodação de um esquema e o fato de acomodar um esquema anterior de assimilação consiste em diferenciá-lo em função da experiência atual. Com efeito, a “experiência pura” jamais existe. Para descobrir algo novo, a criança só percebe e só concebe o real em função de seus esquemas assimiladores (PIAGET, 1987, p. 263).

Neste sentido, toda vez que a criança assimila algum dado do objeto por ocasião de uma experiência, um esquema de assimilação sempre será acionado por ocasião desta e de outras situações, sendo que os objetos subseqüentes a serem assimilados o serão mais rapidamente.

Sendo assim, Piaget (1987, p. 272) designa que neste momento há a *aprendizagem*, pois a partir da assimilação haverá um ajustamento às novas situações dos esquemas que já foram anteriormente constituídos. Esse ajustamento configura a acomodação, que se orienta primeiramente pelos esquemas iniciais de ajustamento a uma situação e depois pelo caráter da intencionalidade, ou seja, pela ação do sujeito sobre as coisas.

É importante ainda salientar que uma experiência só tem sentido através das ações que o sujeito tem sobre as coisas e essas ações possuem significado porque são apreendidas pela consciência do sujeito, portanto é impossível a realização de uma experiência por ela mesma. Aliás, ela existe porque o sujeito a faz, a realiza, a concretiza, já que uma acomodação de experiências prevê uma série de experiências cumulativas que o sujeito tem com o meio e que são assimiladas e a partir dessas assimilações, através dos esquemas que o sujeito possui, formando dessa maneira uma totalidade, sendo que pelo funcionamento dos esquemas, ou seja, de uma estrutura, se dá a coordenação das ações. Portanto, quando de um funcionamento é que um esquema se estrutura.

“A aprendizagem não é outra coisa, com efeito, senão uma reação circular que se desenvolve por meio de assimilações reprodutivas, recognitivas e generalizadoras” (PIAGET, 1987, p.279).

Pode-se concluir, então, que a inteligência sensório-motora é representada através de dois grupos:

- 1) O das reações circulares, secundárias e terciárias – a repetição de um resultado obtido por acaso e relativo à exploração de um dado exterior se impondo sem ter sido escolhido, levando o sujeito a assimilá-lo. Pode-se considerar este grupo como um grupo que procura ajustar os meios e os fins. São atos inteligentes, porém limitados, porque se encerram em uma perspectiva que procura reencontrar os meios que possibilitam a garantia de um resultado (reação circular secundária) e ainda fazer o objeto se enquadrar em um ou vários esquemas pertencentes ao sujeito.
- 2) Caracteriza-se pela intencionalidade do sujeito. Segundo Piaget (1987, p. 303), esse grupo possui como particularidades a “aplicação de meios conhecidos às novas situações”, “a descoberta de novos meios por experimentação” e a “invenção de novos meios por combinação mental”. Em outras palavras, o sujeito diante das situações novas que se encontra, necessita descobrir quais são os meios adequados que precisa utilizar para atingir os fins, os quais não são fornecidos imediatamente, portanto realizar experimentação, sendo que *a posteriori* esta experimentação torna-se interiorizada, já que se converte em experiência mental.

Tal experiência apresenta um quadro novo: o interesse pelos resultados exteriores, pois a acomodação que se realiza ainda é devida por pressões do meio exterior e não por abstração mental do sujeito. Porém, esta experimentação já implica a tentativa de se combinar ou unir a experiência que o sujeito realiza com a atividade assimiladora, ou seja, de que a representação dos objetos está ainda vinculada à percepção dos mesmos. Tal grupo apresenta ainda a

chamada “previsão”, pois no âmbito de outras novas experiências o sujeito tende a generalizá-las, ou seja, repetir as mesmas ações, criando uma tendência de antecipar condutas quando das experiências realizadas.

Finalizando, reforçando a idéia de Piaget que:

“... as condutas características das diferentes fases não se sucedem de maneira linear (desaparecendo as de uma determinada fase no momento em que desenham as da seguinte), mas à maneira das fases de uma pirâmide (direita ou invertida), em que os novos comportamentos se somam, simplesmente, aos antigos para complementá-los, corrigi-los ou combinar-se entre eles” (PIAGET, 1978, p. 309).

Fase 6 – A invenção de novos meios por combinação mental (a partir do 1 ano e 4 meses de vida aproximadamente)

Nesta fase, já se pode falar em uma inteligência sistemática, a qual se caracteriza pela dedução em ato ou combinação mental.

Essa inteligência sistemática remete a um princípio do estabelecimento de relações, implicando a combinação mental das experiências realizadas, culminando com a dedução obtida através de uma experimentação ativa em relação aos objetos.

Essa experimentação pressupõe levar em conta que os objetos a serem assimilados não o mais serão por um contato imediato, mas que os próprios objetos muitas vezes apresentarão obstáculos a serem transpostos, já que neste momento a intencionalidade se dirige a um objeto que muitas vezes não está ao alcance direto, portanto havendo a necessidade de serem transpostas barreiras, as quais impedem momentaneamente um contato direto com o mesmo.

Sendo assim, a criança precisará inovar, movimentar, transpor obstáculos, necessitará interpretar os dados e não mais apenas percebê-los. Para isso, é necessário combinar mentalmente operações e o executar para poder atingir aquilo que se deseja.

Há que se ressaltar que a criança não evocará memória de imagens e sim que este processo nesta fase nada mais é do que um auxiliar, um ajudante no sentido de se construir uma sistematização inicial das relações entre sujeito e objeto.

Porém, aqui há a necessidade de explicar o funcionamento deste mecanismo, ou seja, de como se dá essa reorganização entre o assimilado através da inteligência sensório-motora e a reorganização dos esquemas?

É importante frisar que isso se dá através de uma assimilação recíproca, ou seja, cada esquema assimilador possui sua estrutura, suas funções; porém em determinadas

situações há a necessidade de o sujeito organizar o real, ou melhor, entender o que de fato realmente está acontecendo; há uma convergência por parte de todos os esquemas envolvidos (visão, audição, tato, etc.), a fim de que através de uma coordenação de esquemas, o objeto em questão seja assimilado.

Porém tal assimilação ultrapassa o dado imediato, e culmina através de uma atividade do sujeito, por meio de dedução ou combinação mental, que resulta em “resolver problemas”, ou seja, tentar interpretar o objeto nas suas mais variadas manifestações.

Sendo assim, os dados assimilados pelo sujeito através de suas percepções, segundo Piaget (1987, p. 327), “*o excita e faz funcionar*”, no sentido de que são interiorizados através de uma experiência mental, a qual evidencia esquemas de funcionamento, prolongando e ultrapassando os dados iniciais fornecidos pelo contato direto com os objetos. Dessa maneira, reforça-se a tese de que o esquema de assimilação não é uma atividade em si mesma, mas que ao mesmo tempo é assimiladora e acomodadora, já que por meio de ações de organização do sujeito, constrói esquemas que possibilitam assimilar dados do objeto através da interação com os mesmo e ainda acomodá-los de maneira a internalizá-los. Portanto é uma atividade e não só uma estrutura.

Portanto, esta fase apresenta uma grande novidade: a combinação mental que se caracterizará por uma representação interna dos objetos, isto é, de que intencionalmente poderá se planejar ações em virtude de situações que a realidade apresenta, por meio de uma interação entre os objetos e o sujeito.

2.1 Conclusões sobre a Inteligência

Há várias teorias que defendem a idéia de que as operações da inteligência derivam de certos mecanismos passivos, comumente relacionados ao hábito, costume ou reflexo condicionado, colocando assim certa passividade neste processo.

Pode-se exemplificar esta questão ao se estabelecer a relação da inteligência com condicionamentos já predispostos através de uma estrutura fisiológica ou explicar a inteligência como uma espécie de “faculdade”, considerando o hábito como derivações de uma automatização de operações superiores do pensar, ou ainda, as teorias como o pré-formismo e o mutacionismo ao afirmar que os hábitos e os reflexos são totalmente independentes da inteligência e que em certas situações são até independentes.

E, finalmente, a teoria piagetiana, a qual postula que o indivíduo se adapta ao mundo exterior através de uma atividade assimiladora ligada de maneira direta às atividades sensório-motoras iniciais, ainda sem caráter inteligível, pois ainda não estão presentes as características estruturais como a intencionalidade.

Podemos afirmar que se há a possibilidade de se “conhecer” o mundo, levando-se em conta que o indivíduo possui esquemas ativos (sucção, visão, fonação, audição e apreensão), e que por intermédio da experiência que o sujeito estabelece com os objetos, os fazem “conhecer” o mundo que o rodeia, desde o início da vida, já há o desafio de compreender o real, e isso só é possível adaptando-se a ele. Esta adaptação é caracterizada por incorporação dos dados do mundo, através de esquemas herdados do ponto de vista funcional biológico, que quando ativados, ou melhor, colocados em funcionamento através de nossas atividades perceptivas, possibilitam que assimilemos dados do mundo real, incorporando-os assim à nossa atividade intelectual.

Ao que afirmamos que o meio é assimilado à atividade do sujeito.

Sendo assim, os hábitos e as associações existem graças às atividades do sujeito que preparam a atividade da inteligência. Se a criança encontra um objeto ou estabelece algum resultado interessante é porque esse resultado é assimilado a um esquema que o acomodou. E essa acomodação se dá por um processo, por intermédio de um esquema existente havendo inserção de novos elementos sensório-motores.

Portanto, há atividade reflexa, porque já existe uma série de esquemas hereditariamente (biologicamente) montados e o seu funcionamento representa uma atividade assimiladora à medida que se apóia em uma base biológica que supera esta por intermédio da ação ou atividade sensório-motora. Neste sentido, de início, esta atividade assimiladora é meramente funcional. Posteriormente, quando esta se estende a outros objetos, torna-se generalizadora e por último torna-se cognitiva quando se percebe o objeto a partir das coordenações de ações, pressupondo assim uma organização tanto dos esquemas quanto do ato de assimilar.

Neste sentido, durante um longo percurso processual a inteligência culmina como algo que constrói novidades, ou seja, em cada fase que atravessa há releituras da realidade e dos objetos que circunda o sujeito, para compreender melhor o mundo que o cerca.

Se de início as leituras que o sujeito faz do mundo estão relacionadas diretamente sobre atividades sensório-motoras que realiza sobre os objetos, à medida que vai se desenvolvendo, suas releituras da realidade vão se tornando cada vez mais complexas, já

que começa a ter uma maior compreensão da realidade, construindo explicações cada vez mais especializadas e complexas.

Dessa maneira, a inteligência se constrói ao longo de um processo e não um dado *a priori*, pois para o sujeito compreender a realidade é necessário que interaja com o mundo, assimilando dados deste e os acomodando.

O estudo da inteligência de Piaget leva a compreender melhor o que é este aparato e investigar como se constrói o conhecimento e as fases de desenvolvimento cognitivo que o sujeito atravessa e a partir destas considerações repensar o Ensino de Ciências, entendendo melhor quem é o aluno e como ele se desenvolve, possibilitando ao mesmo construir seu aprendizado e o conhecimento científico.

Dessa forma, é extremamente oportuno realizar uma leitura epistemológica que discuta de maneira profunda como o sujeito constrói conhecimento. Para tanto, o Ensino de Ciências necessita “reler” Piaget, entendendo a inteligência como um processo em permanente devir.

Nos próximos capítulos, será discutida a relação entre a inteligência e a percepção, o pensamento, a linguagem, a epistemologia e a moral, com o intuito de analisar a inteligência e suas múltiplas relações no processo de organização, conhecimento e cooperação social.

CAPÍTULO III

A INTELIGÊNCIA E A PERCEPÇÃO

A percepção é o conhecimento que adquirimos dos objetos ou de seus movimentos, pelo contato direto e atual, ao passo que a inteligência é um conhecimento subsistente quando intervêm os desvios e aumentam as distâncias espaço-temporais entre o sujeito e os objetos (PIAGET, 1977, p.61).

Segundo Piaget (1977), na Psicologia sempre foi sustentada uma relação muito estreita entre percepção e inteligência. Esta discussão é referenciada principalmente pelas seguintes obras de Piaget utilizadas neste capítulo: *A Construção do Real na Criança* (1975); *Psicologia da Inteligência* (1977) e ainda pela Tese de Doutorado de CARNEIRO: *A Noção de tempo na Epistemologia Genética de Piaget* (2002).

Para Piaget (1977, p.62), Helmholtz foi quem primeiro elaborou a questão das relações entre as estruturas perceptivas e as estruturas operatórias, explicando que as estruturas perceptivas sempre se evidenciaram por certas constâncias e, nesse sentido, estas estruturas se sustentam pela intervenção de um raciocínio consciente que viria corrigir as sensações imediatas (tese intelectualista, pois a percepção é organizada pela inteligência ou intelecto).

Piaget (1977, p.62) afirma que Hering também elaborou estudos sobre a percepção, porém alertava que a intervenção do conhecimento intelectual não modificava uma percepção.

Em relação a esses autores, Piaget (1977, p. 63) afirma que tanto Helmholtz quanto Hering acreditavam na existência de sensações anteriores à percepção e que essas sensações possuem como característica, uma “constância” em regular ou corrigir essas sensações: para Helmholtz essa correção se dá através de estruturas perceptivas e para Hering através de mecanismos nervosos.

Piaget (1977, p.63) ainda cita outras teorias sobre este assunto desenvolvidas pela “Escola de Gratz” (“sensações como produto de uma síntese”), a “Escola de Berlim” (“Psicologia da Forma - Gestalt”), a “Escola de Gestaltkreis” (“ampliação sobre a idéia de estrutura de conjunto”).

Confere ainda menção especial à “Teoria da Forma”, pois segundo ele esta veio oferecer uma teoria sobre a inteligência que, mesmo para seus adversários, apresenta-se como um modelo de interpretação psicológica. Em linhas gerais, sua tese é que os sistemas mentais não são constituídos pela síntese ou associação de elementos isolados, mas

constituem totalidades organizadas desde o início sob uma forma ou estrutura de conjunto. Neste sentido, um indivíduo em contato com um objeto se utiliza de leis de equilíbrio as quais também regem as correntes nervosas desencadeadas neste processo pelo contato psíquico com os objetos. Aí se forma um chamado “circuito total”, o qual abrange simultaneamente o organismo e o meio circundante, através de um campo perceptivo, dando assim um caráter de organização.

Piaget (1977, p. 66) aponta três representantes da “Teoria da Forma” como referenciais: Koehler, que trabalha a inteligência através da “passagem de uma estrutura menos boa para uma melhor”, sendo, portanto, uma simples continuação, porém mediata ou indireta da percepção; Wertheimer postula a idéia de uma reestruturação de conjunto, ou seja, de uma recentralização que desenvolve o raciocínio e Duncker, que estudou a relação das compreensões bruscas com a experiência, desenvolve a idéia de que a experiência jamais fornece ao indivíduo alguma significação para o pensamento, a não ser em função de uma organização e é essa estrutura que oferece possibilidades às experiências passadas e que o raciocínio possui leis de organização independentes da história do indivíduo.

Em uma análise crítica sobre a Psicologia da Forma, Piaget (1977, p. 68) ressalta alguns pontos:

- 1) O caráter de “totalidade”, promovendo e enriquecendo as idéias sobre a existência de estruturas mentais e leis de organização, já que não é possível compreender o desenvolvimento cognitivo do indivíduo sem levar em conta como são as estruturas mentais que o indivíduo possui em conjunto com as suas leis de organização;
- 2) Essas leis de organização, porém, não devem ultrapassar questões relativas à biologia e à psicologia, já que questões referentes às linguagens e suas estruturas serão meras descrições;
- 3) As estruturas mentais necessitam de uma explicação, não sendo lícito incluí-las em uma totalidade, se estas não forem devidamente explicitadas e explicadas;

Porém, para Piaget (1977, p. 71), a teoria da Forma reduz os mecanismos da inteligência às estruturas perceptivas, pois não leva em conta a história do sujeito do ponto de vista psicológico, ou seja, que há um desenvolvimento das estruturas de percepção e inteligência não sendo estáticas.

3.1 Diferenças entre percepção e inteligência

Segundo Piaget (1977, p.74), para se entender melhor os mecanismos da inteligência e da percepção, faz-se necessário levantar algumas considerações:

- a) À medida que vai se tendo percepções dos objetos, elas vão se tornando cada vez mais sofisticadas, ou melhor, mais complexas, vão envolvendo uma coordenação maior de vários esquemas perceptivos, apresentando assim regulações, ou seja, há um maior refinamento e percepção do objeto envolvido em questão. Dessa maneira há uma transformação de conjunto em virtude de se poderem assimilar melhor os objetos envolvidos.
- b) Perceber um objeto sempre se levará em conta um elemento do mesmo tido como base, ou seja, algo que serve de padrão fixo, ocorrendo dessa maneira uma superestimação do mesmo. À medida que se descentraliza os pontos de vista, por exemplo, ao se comparar dois objetos, são estabelecidas relações por conta de inteligência, não havendo deformação dos objetos ou superestimação, visto que estas relações são provenientes de estruturas operatórias.

Neste sentido, pode-se compreender por que inicialmente o pensamento da criança é “egocêntrico”. Deve-se ao fato de inicialmente estar ligado diretamente aos mecanismos perceptivos, visto que as estruturas operatórias da inteligência só entrarão em questão à medida que a criança consiga descentralizar seu ponto de vista, estabelecendo relações, classificações, seriações, inversões, comparações, etc.

Entretanto, pode-se afirmar que existem entre a percepção e a inteligência, distinções fundamentais, já que, à medida que o sujeito desenvolve seus esquemas mentais, ambos caminham paralelos. Quanto à percepção, então, pode-se afirmar que ela atinge o que se denomina de “relatividade perceptiva” em oposição à chamada “relatividade intelectual”.

Mas por que denominar a percepção de “relatividade perceptiva”?

É porque, segundo Piaget (1977, p. 78), a percepção possui uma relatividade deformante já que por intermédio dela, não é possível se atingir a total objetividade dos objetos e quando se percebe os objetos através da percepção, alteram-se os mesmos de acordo como são percebidos. A percepção possui esquemas fixos de funcionamento. Esses esquemas impedem de conhecer o objeto tal como ele é, já que a atividade perceptiva, não implica reversibilidade de pensamento, composições, estabelecimento de relações, inversões, marcas estas presentes no pensamento inteligente.

3.2 Analogias entre a atividade perceptiva e a inteligência

Ao perceber um objeto o sujeito limita-se a fixá-lo segundo o estabelecido pelos mecanismos de percepção?

Perceber um objeto não exclui de forma alguma a ação que o sujeito possui, porque para perceber algo é necessária uma coordenação de movimentos que vão desde “um simples olhar” até situações que envolvam a visualização, a apreensão, a sucção, entre outras; porém, há que se ressaltar que essas coordenações de movimentos não se constituem em atos que permitam ou que comportem mobilidade e reversibilidade, o que implica em estabelecer relações, semelhanças e diferenças, entre outros aspectos, porque estes atos são característicos da inteligência. Contudo, estes atos ou coordenações já anunciam a proximidade da inteligência.

Como exemplo, uma situação em que uma criança descentre seu olhar sobre dois objetos localizados um a sua esquerda outro a sua direita. De início, a criança fica centrada em algum ou alguns elementos dos objetos tidos como fixos. À medida que vai se desenvolvendo, a criança descentraliza suas ações. Essas descentrações são de caráter espaço-temporal, sendo possível comparar, transportar, antecipar e de uma maneira geral vão se tornando cada vez mais móveis, o que constitui um ato inteligente. Então, descentralizar um objeto num espaço e num tempo se constitui um ato que irá preparar o aparecimento da inteligência sensório-motora, uma operação que ultrapasse um simples contato imediato através do campo perceptivo.

Neste sentido, é correto afirmar que a percepção fornece o conteúdo e a inteligência dá forma aos objetos.

3.3 A inteligência

A inteligência procede da ação que se esquematiza progressivamente em todas as esferas que cerca a vida: as relações com o outro, sobre si mesmo, sobre o seu corpo, sobre os objetos inanimados e o meio ambiente. As ações comportam uma lógica, ou seja, desenvolvem-se esquemas herdados que em função das pressões (estímulos) do meio se desenvolvem.

Para Piaget (1975, p. 379, 388, 389):

[...] a inteligência constitui uma atividade organizadora cujo funcionamento prolonga o da organização biológica e o supera, graças à elaboração de novas estruturas (...) as sucessivas estruturas: devidas à atividade intelectual diferem qualitativamente entre si, mas nunca deixam obedecer às mesmas leis funcionais; a esse respeito, a inteligência sensório-motora pode ser comparada à inteligência reflexiva ou racional e esta comparação esclarece a análise dos dois termos extremos. (...) a inteligência é construção de relações e não apenas identificação; a elaboração dos esquemas implica tanto uma lógica de relações quanto uma lógica de classes.

A inteligência, do ponto de vista funcional, é uma forma de ação que comporta uma estrutura que se conserva funcionando. Neste funcionamento está inerente uma série de assimilações a esquemas de ação e acomodação ao que foi assimilado dos objetos. Conforme o processo vai se intensificando e aprimorando, a inteligência torna-se móvel e reversível, ou seja, vai conseguindo estabelecer relações que possibilitem uma coordenação geral e essas coordenações se organizam quando o indivíduo interage com o meio e age sobre este. Se de início o indivíduo é limitado pela esfera biológica, ou seja, está mais preso às questões reflexuais, durante seu desenvolvimento percebem-se paulatinamente saltos de qualidade, pois à medida que vai acionando melhor seus esquemas mentais, nota-se um grande espetáculo intencional em saber coordenar melhor as suas ações.

Desde criança até a fase adulta fica claro uma construção contínua mesmo se preservando as funções do pensamento. Neste sentido, o indivíduo vai se adaptando melhor ao meio, pois promove um estado de equilíbrio entre aquilo que assimilou e aquilo que acomodou do meio: *“A inteligência é assimilação quando incorpora nos seus quadros todo e qualquer dado da experiência. A inteligência é acomodação na medida em que modifica incessantemente os esquemas para ajustá-los aos novos dados”* (PIAGET apud CARNEIRO, 2006, p.40).

Os conhecimentos realizados pela inteligência derivam de ações, por parte do sujeito, através de coordenações gerais. Sendo assim, o objeto não é mais o mesmo, passando a ser aquilo que o sujeito elabora e constrói através de ações coordenadas transformando o mesmo. *“Conhecer é, pois, assimilar o real às estruturas de transformações e são as estruturas elaboradas pela inteligência enquanto prolongamento direto da ação”*. (PIAGET, 2006, p. 37).

Importante acompanhar, nesse primeiro momento, a história do nascimento e desenvolvimento do esquematismo sensório-motor e da inteligência (como expressão das coordenações das ações):

Do nascimento até aproximadamente 2 anos de vida (Primeira fase)

Assiste-se neste período a certas características marcadas pela percepção dos objetos e os movimentos, afim de tentar assimilar os objetos. Neste período observa-se também a construção de um esquema de conservação (permanência dos objetos sólidos), em que a criança a partir de 9 a 10 meses procura os objetos além de seu campo perceptivo visual. Ocorre também o desenvolvimento de estruturas que permitem organizar deslocamentos de objetos no sentido de se desviar de lugar e de objetos.

Toda a atividade da criança está relacionada diretamente apenas sobre a própria ação. Um fato relevante nesta fase, é que se toda atividade da criança incide diretamente sobre suas ações sobre os objetos, já há um entendimento sobre a diferenciação entre a própria criança e o mundo dos objetos. Dessa maneira, há o início da construção da noção de espaço e de tempo.

A inteligência é constituída por um processo esquemático, o que implica a construção de uma rede de significações, organizações, assimilações e acomodações. Essa lógica de organização pressupõe certas leis de organização e funcionamento, estabelecendo dessa maneira uma rede que se estrutura progressivamente.

Dessa maneira, para organizar as coisas é necessária primeiro a inteligência se organizar; sendo através dessa organização que se dá a ação do sujeito sobre as coisas externas, criando assim novidades. Vale dizer que esse processo é contínuo, pois criar novidades também pressupõe se criar novas formas de compreender e entender o real.

Dos 2 a 7-8 anos aproximadamente (Segunda fase)

Nesse segundo momento, com a construção da função semiótica ou simbólica, a inteligência relaciona-se às formas de simbolismo.

Caracterizada pela formação da função simbólica ou semiótica, o que permite evocar o objeto ausente através de símbolos ou sinais, jogos simbólicos, imagens mentais e a linguagem. Neste sentido, a chamada inteligência sensório-motora é prolongada em pensamento em razão da construção dessa capacidade de diferenciar significados de significantes. Na função simbólica, porém, ainda neste período, o pensamento permanece pré-operatório, já que: 1) interiorizar as ações demanda tempo, o que significa que elaborar um pensamento coerente sem a presença de um objeto real requer uma estrutura de pensamento melhor estruturado; 2) essa reversibilidade promove uma descentralização de si mesma (já que para a criança tudo inicialmente, ou seja, suas ações relacionam-se diretamente a seu corpo), descentralizações relacionais e sociais, evocando assim, operações de inversão e

reciprocidade, o que significa em outras palavras, a reversibilidade. Como a criança neste sentido não dispõe destas noções, o pensamento ainda se caracteriza como pré-operatório, o que significa afirmar que ainda não se tem um conhecimento preciso quando da ausência do objeto.

Dos 7-8 anos (Terceira fase)

Nesse terceiro e quarto momentos, com a construção das operações, a inteligência possuirá a mobilidade e capacidade operatória e conceitual.

Inicia-se um terceiro período marcado pela construção das estruturas das operações de reuniões e dissociações, classificações, relações (maior, menor), seriações (números), correspondências, classes e séries, divisões espaciais, etc.

Essas operações consistem em estabelecer relações com o mundo dos objetos, conferindo ao sujeito ações que visam construir entendimento e conhecimento sobre a realidade que o cerca.

Porém, essas múltiplas operações ainda incidem sobre os objetos e não sobre hipóteses e procedem por aproximações. São as chamadas “operações concretas”, pois ainda procedem das ações sobre os objetos e ainda não por elaborações (construções de hipóteses).

Aos 11-12 anos (Quarta fase)

Aparecimento de um ponto de equilíbrio, situado ao nível da adolescência. O raciocínio ou pensamento não incide exclusivamente sobre os objetos, mas também através de hipóteses. Neste sentido, as operações são em caráter combinatório, pois possuem a característica de aquilo que se é pensado é coerente com aquilo que é o dado real e o que é pensado se aplica diretamente a esse mesmo real. Além do que essas operações possuem a característica de reversibilidade, ou seja, cada operação corresponde a uma inversão e a uma reciprocidade. Ex: os movimentos de rotação e translação, os quais justificam o deslocamento do Sol e das estrelas.

3.4 Inteligência e categorias da razão

No processo de nascimento e desenvolvimento da inteligência, ao mesmo tempo em que o indivíduo busca se adaptar ao meio, ou seja, conseguir entender o que se passa ao seu redor, de início observa-se que há uma indiferenciação sobre si mesma e o mundo que a cerca, havendo uma centração em si mesmo, por meio de suas ações sobre as coisas.

Paulatinamente, à medida que o sujeito através da construção de seus esquemas mentais descentralizar suas ações, saindo de um fenomenismo centrado no “eu”, começando a construir noções, as quais comportam a construção e o desenvolvimento da inteligência, assimilando e acomodando melhor os dados fornecidos através da interação com os objetos, enquadrando-os através de seu aparato subjetivo. Essas noções são: objeto, causalidade, espaço e tempo.

3.4.1 A noção de objeto

“Um mundo sem objetos não poderá apresentar o caráter de homogeneidade espacial e de coerência de deslocamentos que nosso universo define” (PIAGET, 2001, p. 24).

Para Piaget (2001), a noção de objeto comporta toda uma organização de mundo construída pelo sujeito. Com a noção de objeto indiferenciado, para o sujeito não haveria distinção entre um mundo interior elaborado, experienciado e construído pelo sujeito e o mundo exterior. Portanto, não haveria como se falar em “mundo interior” e “mundo exterior”, melhor dizendo, ficaria muito difícil trabalhar a idéia de conhecimento.

“Ora, a observação e a experimentação combinadas parecem demonstrar que a noção de objeto, longe de ser inata ou dada pronta na experiência, se constrói pouco a pouco” (PIAGET, 2001. p. 25).

Neste sentido, faz-se necessário apresentar como o sujeito constrói a noção de objeto, ou seja, a história da construção desta noção.

Nos **dois primeiros estádios** observa-se que o sujeito não possui nenhuma conduta diferenciada em relação aos objetos. Exemplo: quando o bebê suga o mamilo da mãe. Nesta situação, em algumas semanas de vida a criança é capaz de diferenciar a região do mamilo da mãe a ser sugado e outra região qualquer do corpo da mãe, já que através do esquema de sugar consegue distinguir “quadros”. Mas como consegue fazer isso?

Porque quando da repetição de uma mesma situação, modifica gestos que outrora foram direcionados hereditariamente, o que significa dizer que tal ato fica delimitado

a um esquema de reconhecimento e não de uma evocação e uma imagem mental, visto que “presa” nestas fases ao mundo dos reflexos, a criança (a princípio) não entende ou não concebe uma diferenciação entre os seus movimentos e os movimentos do mundo exterior. É como se tudo fosse extensão do movimento de seu próprio corpo.

É claro que apesar da criança nesta fase não conseguir compreender esse dinamismo, deve-se levar em conta que no exemplo citado do sugar, há a presença de esquemas de sucção sensório-motores que à medida que a criança se desenvolve vão se organizando/desenvolvendo/coordenando, quando além de sugar o peito da mãe observa através do olhar o mesmo peito, direcionando a sua boca e sua mão com o intento de tocá-lo (o que caracteriza, como já visto, a inteligência propriamente dita – coordenação de meios e fins).

Sendo assim, esses esquemas possuem ações isoladas e específicas, porém também se coordenam em conjunto; levando-se em conta que para a criança tudo o que ela almeja é de acordo tão só com aquilo que depende unicamente de suas próprias ações, ou seja, de que o mundo funciona unicamente por conta de suas ações.

No **terceiro estágio** (9-10 meses de vida) a criança introduz uma nova marca caracterizada por tentar encontrar de maneira ativa os objetos desaparecidos, utilizando a apreensão para afastar objetos que estejam escondendo ou recobrindo o objeto desaparecido desejado e ainda procurar objetos desaparecidos em um novo lugar.

Porém, mesmo levando em conta que nesta fase já está desenvolvido o esquema visual, os “objetos desaparecidos” procurados pela criança, estão presos ainda a uma percepção da criança, estando ligada diretamente à apreensão, sendo que a visão fica refém da ausência de algo tátil.

Ora, essa permanência é unicamente função da apreensão. Se, a sua vista, esconde o relógio atrás de minha mão, atrás do acolchoado, etc., ela não reage e esquece de imediato: na ausência de dados táteis, os quadros visuais parecem se fundir uns aos outros sem materialidade. Assim que recoloco o relógio nas mãos de Jacqueline e o retiro, ela, em compensação, o procura de novo (PIAGET, 2001, p. 41).

Deve-se evidenciar que por mais que nesta fase as atitudes da criança para com os objetos ainda estejam vinculadas tão somente “ao seu universo”, há que se levar em conta que os esquemas tátil e visual proporcionam um grande avanço em relação a uma conquista *a posteriori* sobre a noção de objeto, pois através desses contatos se revelam possibilidades de que o mundo exterior possui realidades diferentes de si, e que para tanto, é preciso conhecê-

los para entendê-los, o que desde início já se torna algo extremamente complexo e desafiador, pois sendo uma realidade extrínseca envolve noções como “frente”, “atrás”, “por baixo”, o que acarreta desafios como entender e supor a elaboração de perspectivas.

Neste sentido, procurar um objeto desaparecido causa à criança uma espécie de perturbação, de desequilíbrio, o que implica em buscar pelo objeto desaparecido; porém, quando procura este nas mãos de quem o escondeu, ensaja levar em conta que o objeto escondido emana das mãos de quem o escondeu.

Portanto, para a criança nesta fase seu universo de consciência de si mesma e sobre as coisas ainda está limitado em ações imediatas não dissociadas de si mesma e do movimento das próprias coisas. A realidade ainda está limitada a esquemas de assimilação ligados diretamente aos esquemas perceptivos, por isso quando um objeto desaparece as reações imediatas são de desapontamento, esquecimento ou desejo de continuar a procura. Neste sentido, quando o objeto desaparecido é encontrado, surge o coroamento, porém ligado à ação de procurar.

Pode-se então afirmar que neste estágio ainda não há uma noção plena de objeto, pois algo tido como objeto é algo contextualizado em um espaço, algo que se objetiva de quadros percebidos. Sendo assim, o que se apresenta é algo unicamente à disposição de uma ação.

No **quarto estágio** é caracterizada a procura pelo objeto desaparecido, mesmo fora do campo de percepção, levando em conta barreiras que possam estar colocadas entre o indivíduo e o quadro percebido. Outro fato a ser citado é que quando o objeto desapareceu por duas vezes em locais distintos, o indivíduo procura o objeto sempre onde o mesmo foi encontrado pela primeira vez. Neste sentido, as experiências parecem comportar certa noção de objeto, embora ainda não estejam presentes questões como relatividade, pois a criança entende que sempre um objeto terá uma posição absoluta, sempre voltando, no caso, ao mesmo impedimento em procurar o objeto desaparecido, embora isso se configure como um avanço, pois de agora em diante sempre procurará objetos quando estes estiverem envolvidos por alguma barreira que a impeça de perceber e localizar o objeto:

Por exemplo, com 0;8(14), Jacqueline está deitada em minha cama, ao meu lado. Cubro minha cabeça gritando “uh! uh!”, saio de debaixo do lenço e recomeço: ela dá gargalhadas e depois me livra do lençol para me encontrar. Atitude de expectativa e intenso interesse (PIAGET, 2001, p. 62).

Tais características do quarto estágio marcam, sem sombra de dúvida, um avanço na conquista da noção de objeto, porém podem-se indicar alguns fatores que ainda marcam esse período e que ainda não indicam a conquista definitiva desta noção:

- 1) Pode-se identificar uma falta de memória e reflexão, já que a criança vendo que um objeto desapareceu por duas vezes em locais distintos, remete suas ações ao “primeiro lugar onde desapareceu” e ainda não procura reconstituir o percurso desses sumiços, ou seja, não consegue reconstituir o itinerário dos acontecimentos, ficando então prejudicada a organização espacial, bem como a questão de deslocamentos, ficando também prejudicada uma organização temporal.
- 2) O objeto ainda é uma coisa à disposição da criança, às suas ações, não possuindo vida ou independência em relação ao mundo da criança; ganhando vida somente através de ações da criança;
- 3) As ações da criança são dinâmicas, o objeto ainda permanece no prolongamento das suas ações e de seu esforço em encontrar o objeto desaparecido;
- 4) Apesar do avanço, ainda não é uma conquista plena da noção do objeto, pois tal questão envolve que a criança tenha consciência das relações de posição e de deslocamento, sendo necessário que entenda como surgiu e como desapareceu o objeto.

No **quinto estágio** a marca fundamental é a conquista da criança em entender o deslocamento sucessivo do objeto, ou seja, a criança não procura mais o objeto desaparecido em uma única posição, mas apenas na posição resultante do último deslocamento visível, o que significa dizer que a criança leva em conta todos os deslocamentos que observou, porém, só de maneira visível.

No **sexto estágio** há a representação dos deslocamentos invisíveis; a criança torna-se capaz de representar os deslocamentos invisíveis, não generalizando isso a todo o universo, o que significa dizer que ela consegue representar essa conquista relativa às experiências antecessoras que realizou.

Jacqueline, com 1;7(23) mostra-se igualmente capaz de conceber o objeto presente em baixo de uma série de barreiras superpostas ou encaixadas.

I – Coloco, às suas vistas, um lápis em uma peneira (que deposito virada contra o chão), coloco uma boina sobre a peneira e uma coberta sobre a boina: Jacqueline levanta de imediato a coberta, depois a boina, depois a peneira e se apodera do lápis.

Coloco, em seguida, o lápis em uma caixa de fósforos (fechada), que recubro com a boina com a coberta. Jacqueline retira as duas barreiras e depois abre a caixa.

Torno a colocar o lápis na caixa, depois a envolvo com papel, embrulho com um lenço e recubro tudo com a boina e com a coberta. Jacqueline retira essas duas últimas barreiras, depois desdobra o lenço. Ela não encontra de

imediatamente a caixa, mas procura-a com persistência, evidentemente convencida de sua presença: percebe, então, o papel, reconhece-o de imediato, desdobra-o, abre a caixa e pega o lápis. (...) (PIAGET, 2001, p.94).

Neste estágio, pode-se afirmar que a criança consegue constituir a noção de objeto, pois sua permanência não está mais estritamente ligada às suas ações próprias, mas obedece às leis espaciais e de velocidade (tempo), independentes do eu.

Tal quadro privilegia a dedução, em vez da percepção, pois o objeto em questão segue um percurso próprio e o sujeito para apropriá-lo deste, tem que estar apto para compreender seus deslocamentos, sua posição espacial, suas relações causais, suas conexões.

Ao final dessa explicação, sabendo-se como a criança constrói a noção de objeto em seus diversos estágios, é possível traçar um paralelo com a História da Ciência, ou seja, de como a ciência constrói a noção de objeto?

Para a perspectiva piagetiana, tanto na História da Ciência como na história do sujeito, ocorrem fenômenos análogos, isto é, percebe-se que na construção de conhecimentos científicos e no desenvolvimento do sujeito há um processo e um desejo de se construir um conhecimento objetivo sobre o mundo.

No caso em questão, ou seja, sobre a noção de objeto, há um movimento próprio das ciências na definição do que seja objeto. E este movimento segue três critérios:

- 1) Qualquer fenômeno para ser objetivo deve estar exposto a previsões;
- 2) Porém, como há previsões objetivas e subjetivas, os fenômenos, além de previsões, devem comportar experiências distintas cujos resultados sejam concordantes;
- 3) Entretanto, as duas asserções anteriores não são suficientes; é necessária uma dedução de conjunto que permita dissociar o subjetivo do objetivo. Em outras palavras, o objeto só se torna real quando está unido de maneira inteligível a um conjunto de um sistema espaço-temporal e causal.

Este movimento científico na perspectiva piagetiana é similar ao que a criança se serve para construir uma noção de mundo objetivo, no caso de objeto:

- 1) No início, a criança apenas prolonga movimentos de acomodação (previsão);
- 2) Depois, através da combinação de esquemas múltiplos de assimilação, há a manifestação das diversas modalidades de ação própria (concordância com as experiências);
- 3) Por último, quando a coordenação de esquemas leva à constituição de universo espaço-temporal inteligível (sistema dedutivo de conjunto).

Neste sentido, podem-se resumir as atividades do sujeito com o meio, procurando construir a noção de objeto de acordo com as seguintes etapas:

- a) Nada se tem de consciência do objeto. O objeto é uma mera extensão do corpo. Ex: quando encontra o seio da mãe para sugá-lo, a criança estabelece uma relação entre ela própria e o objeto;
- b) Só adquire consciência do objeto quando verifica o desaparecimento deste, ou seja, há um esforço de acomodação e antecipações;
- c) Quando diagnostica a perda momentânea de algum objetivo e o reencontra em uma nova posição, através da procura visual coordenada com a procura tátil, há uma demarcação e uma distinção entre a ação própria e o objeto;
- d) Só há objeto real quando se inaugura um processo constitutivo: a procura deste em um universo espaço-temporal inteligível, o que significa uma descentração, ou seja, sair dos passos iniciais: o objeto é visto como um prolongamento da ação própria da criança, para a localização deste em um mundo exterior; equivalendo a dizer que o indivíduo constitui um sistema de relações espaços-temporais e causais e de transposições: “Ao descobrir o objeto, a criança organiza seus esquemas motores e elabora relações operatórias em vez de sofrer de modo passivo a pressão dos fatos” (PIAGET, 2001, p.107);
- e) E conferir ao objeto uma trajetória autônoma, o que comporta ao mesmo tempo uma experiência e uma dedução: conservar um objeto é ao mesmo tempo unir um elemento dedutivo (inteligência) por meio de uma construção interna e um elemento empírico.

3.4.2 A noção de causalidade

A construção dos esquemas de ordem causal é solidária às do espaço, do objeto e das séries temporais; portanto, quando se constrói a noção de causalidade vincula-se diretamente à construção das noções de espaço, objeto e tempo.

Deve-se levar em conta que para o indivíduo construir a noção de causalidade, o mesmo deve ter claro uma ligação entre aquilo que percebeu (objeto do mundo exterior) e a atividade própria. Essa ligação não pressupõe uma passividade, pois para o sujeito experienciar algo se faz necessário que o mesmo possua uma atividade assimiladora e generalizadora. Neste sentido, experienciar algo é enquadrar um objeto nas formas que o sujeito possui, melhor dizendo através dessas formas o sujeito estabelece relações, organiza o objeto através de seus esquemas mentais, havendo então uma diferenciação entre o dado exterior e as formas ou esquemas com o que o sujeito organiza o meio.

Essa organização se dá de maneira progressiva a cada percurso percorrido, indicando uma tomada de consciência cada vez maior e uma intencionalidade cada vez mais dirigida.

A criança começa a entender (ou tentar entender) a diferença entre o mundo dos objetos e o mundo do “eu”. De início, sua visão é mais centrada em seu “egocentrismo” (tudo é extensão de seu corpo ou tudo funciona somente de acordo com suas atividades), as coisas e os objetos “possuem vida” além da sua, e para compreendê-la faz-se necessário sair de si mesmo e entender o que se passa ao seu redor, no intento de estabelecer relações, organizações, seriações e classificações.

Nessa organização de esquemas, a causalidade não implica mais os dados das primeiras reações do indivíduo quando recém-nascido ou no primeiro ano de vida, em que tudo era objeto tão somente de sua ação própria ou de uma experiência imediata, mas sim os deslocamentos, as mudanças de estado dos objetos. Em outras palavras, a partir do momento em que o indivíduo evolui estruturalmente (inteligência) ele acomoda a sucessão de acontecimentos e realiza construções progressivas, havendo uma união entre dedução e experiência.

[...] a causalidade consiste em uma organização do universo devida ao conjunto das relações estabelecidas pela ação e, depois, pela representação tanto entre os objetos quanto entre o objeto e o indivíduo. A causalidade supõe, portanto, em todos os níveis, uma interação entre o eu e as coisas, mas se o egocentrismo radical do início leva, primeiramente, o indivíduo a atribuir todos os acontecimentos exteriores à atividade própria, a constituição de um universo possibilita, em seguida, ao eu situar-se entre as coisas e compreender o conjunto das sequências das quais ele é espectador ou nas quais está comprometido como causa ou como efeito (PIAGET, 2001, p. 322 e 323).

Não há como falar em desenvolvimento ou conquista da noção de causalidade sem levar em conta o desenvolvimento da inteligência, já que assimilar e enquadrar os dados empíricos aos esquemas do sujeito requer uma elaboração cada vez mais sofisticada de atos intencionais e inteligentes, o que segundo Piaget significa estabelecer uma mistura indissociável de eficácia e fenomenismo.

As construções da causalidade, do espaço e do tempo são correlatas, visto que as objetivações dessas noções não são determinadas de maneira exterior para o interior, e sim, por um sujeito que constrói essas noções através dos esquemas de assimilação e acomodação quando da interação com o meio, seguindo fases ou etapas de desenvolvimento e que são elaboradas pela inteligência.

Para tanto, ou seja, para entender como o indivíduo constrói essa noção faz-se necessário entender o percurso que o sujeito percorre nesta construção.

3.4.2.1 Os dois primeiros estádios: a atividade interna e o meio exterior e causalidade própria dos esquemas primários

Segundo Piaget (2001, p. 231), os dois primeiros estágios são notabilizados por “caracteres negativos”. Negativos não no sentido que nada representam, mas que as associações que a criança realiza estão ligadas e restritas à ação do indivíduo, não havendo lugares para objetos nem para um espaço relativo às próprias coisas. Tudo funciona como uma extensão do próprio corpo da criança e suas atividades. Seria como um todo indeferenciado.

Essas atividades estão restritas às dimensões bucais, visuais, auditivas, táteis, cinestésicas.

Porém, há que se citar que nesses dois primeiros estágios, a causalidade denominada de “primitiva” será caracterizada por dois aspectos:

- 1) A “eficácia”, que se evidencia pela consciência das atividades própria que o sujeito desenvolve;
- 2) E a “fenomenista”, pois a atividade própria só se constitui em relação a um dado externo proporcionado ao sujeito.

Essas duas características unidas nos dois primeiros estágios proporcionarão ao indivíduo a possibilidade de tomar consciência dos mecanismos intelectuais primários ou elementares, pois apresentam a este as primeiras possibilidades de intervenção no mundo dos objetos em tentar entender a si mesmo e as coisas, ainda que suas elaborações estejam restritas à sua própria dimensão (“pensamento egocêntrico”).

3.4.2.2 O terceiro estágio: causalidade mágico-fenomenista

Este estágio caracteriza-se como aquele em que a criança começa a se interessar pelas relações causais: ela começa a verificar o resultado de suas atividades em relação a suas mãos e a seus pés, ou seja, das suas primeiras reações circulares secundárias. Há uma tentativa de constituir grupos objetivos e coordenar grupos práticos.

Há que se ressaltar que essa causalidade relativa às mãos e aos pés está ligada diretamente à eficácia, pois principalmente através da preensão começará a dissociar a intenção e o desejo que precedem ao resultado e do próprio resultado.

O que começa a criar interesse na criança é verificar o seu poder sobre a mão que parece estar sendo “estudada” pela mesma.

[...] quando Laurent, com 0;3(12), após tentar em vão reproduzir o movimento de um chocalho, se consola em olhar sua mão e mexe, ou quando Jacqueline, com 0;7 0;8, também contempla a de seus dedos, não há quase dúvida de que estão sentindo e que experimentam uma consciência mais ou menos clara o desejo de continuar e de reproduzir esses movimentos (PIAGET, 2001, p. 243).

Mesmo se apresentando uma tendência a interiorizar-se pela busca da causa, esta ainda não se interioriza totalmente; pois ainda está ligada diretamente à realidade imediata.

Ainda neste estágio para a criança, a realidade é “fantástica”, ela possui vida própria, independente do sujeito, e o sujeito para conseguir conquistá-la tem de fazer um enorme esforço para atingi-la.

Este esforço se dá através de suas ações exercidas sobre as coisas. Neste sentido, apesar de neste estágio começar a tentar entender e interiorizar suas ações, o que importa para a criança ainda são as reações de seu corpo sobre os objetos, principalmente se estas reações se mostram eficazes através de seus esforços.

Quanto à realidade exterior ela é tão somente um mero resultado da própria ação da criança, a qual se estende quando a criança observa as ações de outras pessoas. A criança ao observar outras pessoas não as vê como centros causais independentes, porém ainda como extensão ou prolongamento de sua atividade própria, já que tenta imitá-las ou forçá-las a repetir seus atos. Neste sentido, os atos repetidos ou forçados estão em cima daquilo que a criança exerce de ações sobre o seu universo, portanto estão ligados diretamente às suas ações, ligadas diretamente sobre como exerce suas ações sobre os objetos; portanto, ainda é uma reação circular.

3.4.2.3 O quarto estágio – exteriorização e objetivação elementares da causalidade (dos 0;9 aos 0;11 em média).

Neste estágio os objetos começam a adquirir uma causalidade própria em si mesmos, em vez de estarem submissos tão somente às ações do sujeito, embora não ainda de maneira com que se estabeleça definitivamente a objetos independentes do eu.

A forma de causalidade neste quarto estágio é solidária a de caráter espacial, pois está diretamente ligada às atividades manuais de puxar ou afastar objetos, o que sugere que os quadros percebidos pela criança se caracterizam como exteriores ao corpo, pois para pegar ou afastar objetos, há a constituição de duas realidades: a dos objetos e aquelas que são necessárias para que a criança se relacione com estes: as suas ações de puxar ou afastar os objetos.

Neste estágio a essência da causalidade parece se revelar de maneira “negativa”, a criança tende muito mais a afastar os objetos que do puxá-los.

Já descrevemos as operações elementares por meios das quais Jacqueline afastava os obstáculos. Com 0;8(8) ela empurra minha mão, que pega seu pato ao mesmo tempo em que ela com 0;8(17), empurra a mão que lhe dá um remédio desagradável. Ela atribui, portanto, à mão ou à pessoa do outro uma causalidade distinta de sua própria (PIAGET, 2001, p. 268).

Neste sentido, a criança conduz suas ações de maneira que ela traga para si ou refute algo que ela tenha identificado como agradável ou desagradável (intencionalidade).

Mas para identificar algo como agradável a criança se utiliza de seus membros, como a mão, ombros ou lábios para manifestar aprovação ou não como intermediários necessários para manifestação dessas ações.

Essas atitudes revelam uma espacialização da causalidade, pois implica o estabelecimento de uma relação entre a atividade da criança e objetos externos. Essas ações se caracterizam principalmente através das ações das mãos no sentido de puxar para si os objetos e até mãos de outras pessoas.

Na medida em que a criança atribui aos objetos os fatos por meio de observação causal, o que interessa a ela são os contatos, introduzindo nessas ações os elementos mediadores entre ela e os objetos (no caso, suas mãos).

Podemos afirmar que neste contato há a presença dos esquemas da ação própria, na medida em que a criança se interessa em explorar as suas próprias atividades e não

tão somente explorar o objeto. Em outras palavras, a criança inicia um processo de compreensão e construção de diferenças entre o seu mundo interno e o externo.

Portanto, a causalidade é solidária à noção de objeto e de espaço na medida em que o indivíduo descentraliza as suas ações através de seus intermediários, utilizando-se de esquemas de coordenação na tentativa de conhecer melhor as suas ações e os deslocamentos que os objetos possuem através da utilização de seus intermediários.

Embora havendo avanço, a criança age por “eficácia”, ou seja, como se os objetos e as pessoas dependessem apenas de seus gestos e desejos. Eficácia esta marcada por tentar “explicar” a causalidade através dos contatos objetivos da criança com os objetos, ou seja, de que a causalidade será centrada nos objetos se tiver como pressuposto o contato com estes através de suas atividades, embora neste estágio a criança ainda não conceba os objetos como substâncias permanentes independentes de sua ação.

3.4.2.4 Quinto estágio: objetivação e espacialização reais da causalidade (por volta de um ano de atividade)

As mesmas atitudes causais são encontradas com 1;1(19): Jacqueline coloca uma bola vermelha no chão e espera vê-la rolar. Só depois de cinco ou seis tentativas é que ela empurra ligeiramente. A bola, tal como o brinquedo de pelúcia, se tornou, portanto, um certo autônomo de forças e a causalidade se destaca, assim, da ação própria de empurrar, transferindo-se para o próprio objeto (PIAGET, 2001, p. 282).

A partir deste estágio, a criança considera a pessoa do outro e os objetos como fontes dotadas de autonomia de ações.

Essa consideração fica marcada pelo fato da criança identificar que há causas exteriores a sua atividade e que essas causas revelam conexões independentes daquilo que ela aciona como atividade própria. Neste sentido, deve-se admitir que para acontecer tal quadro, há o desenvolvimento qualitativo da inteligência sensório-motora, através da passagem da reação circular secundária para a terciária.

O interesse dirige-se aos próprios objetos e não mais ao gesto destinado a utilizá-los e os objetos adquirem, pela primeira vez, uma consistência própria, forçando o indivíduo a acomodar-se a ela e exprimindo-se em forma de causalidade independente e exterior ao eu (PIAGET, 2001, p. 289).

Segundo Piaget (2001, p. 289), essa “descoberta de novos meios por experimentação ativa” permite ao sujeito espacializar a causalidade, na medida em que o mesmo se utiliza dos intermediários e de contatos para agir por si mesma através de um esforço e um descobrir que o mundo exterior se mostra resistente as suas ações.

Neste estágio, os contatos serão privilegiados através do campo visual que será o campo de partida para a espacialização da causalidade. No que se refere aos objetos, haverá um avanço em identificar o caráter real dos objetos e seus deslocamentos, porém tal quadro revela que ainda falta à criança entender as particularidades de cada quadro e situá-las em respectivos contextos, uns em relação a outros.

Uma questão a se levantar neste estágio é: se a criança agia nos estágios anteriores por “eficácia” que estava reservada em um contexto ligado diretamente a sua própria atividade e ao fenomenismo, como esta fica agora? Desaparece?

A partir deste estágio, a questão da “eficácia” fica dimensionada de outra maneira: o sujeito de posse de consciência de suas intenções e movimentos de seu corpo e de outros corpos dará status à eficácia como “*eficácia psicológica*”, pois percebe que há o estabelecimento de certas relações que se constituem entre os objetos de modo independente dele, conscientiza-se com maior clareza de seus desejos, intenções e esforços que deverá empreender para dar conta desse mundo (dos objetos). Portanto, esta *eficácia* torna-se psicológica a partir do momento que se caracteriza como um entendimento de oposição (tomada de consciência) em relação ao mundo físico. Essa descentração, ou seja, o entendimento que realiza é uma realidade e o mundo dos objetos é outra, faz com que a criança comece a compreender melhor e procurar com maior exatidão as causas reais.

Isso também será melhor aplicado em relação a seu próprio corpo, na medida em que o vê como mais um entre outros, ocupando apenas um ponto entre tantos outros espaços. Ainda achará por estar ainda muito ligada à percepção, que seu corpo é totalmente dependente de leis exteriores, sujeito a causas independentes de si mesma.

Observemos ainda como, com 1;3(12), ela sabe voltar para trás quando sua roupa fica presa em um prego e ela tenta soltar-se, em vez de apenas puxar para vencer a resistência: assim, sua atitude dá provas da consciência das relações de dependência que existem entre seus movimentos e os obstáculos exteriores” (PIAGET, 2001, p. 299).

3.4.2.5 Sexto estágio: a causalidade representativa e os traços de causalidade dos estágios anteriores

A criança deste estágio a criança é capaz de reconstituir as causas em presença apenas dos efeitos, sem ter percebido a própria ação das causas. Além disso, consegue através de um objeto percebido, prever e representar efeitos futuros, ou seja, ultrapassando a própria percepção do objeto.

Laurent está sentado em seu carrinho e estou em uma cadeira a seu lado. Lendo e sem estar, aparentemente, prestando atenção nele, coloco um pé debaixo do carrinho, deslocando-o, assim, devagar. Laurent, sem hesitar, se inclina por cima da beirada e procura a causa na direção das rodas. Assim que percebe a posição de meu pé, fica contente e ri (PIAGET, 2001, p. 304).

Pelo exemplo, percebe-se que a causa e o efeito são dados no mesmo tempo da percepção, porém a ultrapassam, já que há uma construção mental de explicar e causalidade sucedendo a percepção.

Percebe-se que neste estágio o sujeito passa a se ver realmente como alguém diferente do objeto, que sabe estabelecer relações e conexões. A criança consegue, através de uma dedução mental, ter acesso primeiramente aos dados da percepção e ultrapassar esses dados, estabelecendo conexões causais, explicando os fenômenos.

No sexto estágio não se trata de que haja uma exclusão dos estágios anteriores (muitas vezes, a criança apresentará numerosas atitudes por imitação), mas sim uma reelaboração, pois conforme a inteligência se transforma, novos quadros advirão, ocorrendo uma descentração, ou seja, o indivíduo vai compreendendo uma diferença entre o seu mundo interno e o externo. Sendo assim, o sujeito passa a tomar consciência de seu próprio corpo, de suas relações e conexões com o mundo, e representa como esse mundo é, através de seus esquemas mentais. Exemplo:

Com 1;3(6) depois de ter ouvido, com grande prazer, sua mãe cantar, Lucienne tenta fazê-la continuar: começa tocando-lhe os lábios com o indicador, pressionando de leve (reação intermediária entre as do quarto e as do quinto estágios), depois, como tal método não foi suficiente, ela olha fixamente a boca de sua mãe, abrindo e fechando devagar a sua própria (PIAGET, 2001, p. 309).

Apesar do avanço neste estágio no que se refere à causalidade representativa, ainda é comum encontrar resíduos de estágios anteriores. Como explicar isso, já que neste estágio já há certo tipo de representação, ou seja, certo descentrar do indivíduo?

As crianças ainda apresentam certa defasagem por conceber as causas como se fossem todas provenientes das pessoas, projetando nelas suas próprias ações. Este quadro se configura como uma marca da transição da inteligência sensório-motora para o pensamento verbal, o qual transpassará uma visão de universo marcada através de uma experiência imediata para uma experiência reelaborada pela assimilação à razão.

Porém, do ponto de vista científico é necessário apresentar como são os níveis das operações mentais que o sujeito realiza e as explicações que o mesmo constrói sobre a causalidade.

3.4.2.6 Causalidade, representação e operação

Segundo Piaget (2001, p. 280), existe três formas progressivas de relações entre as operações e a causalidade:

- 1) As operações se desenvolvem em um sentido autônomo; à medida que há a construção lógico-matemática as operações seriam elaboradas nível a nível, sendo cada vez mais atribuída aos objetos a formação de novos modos de explicação e, posteriormente, a reconstrução de novas causalidades;
- 2) Primazia da causalidade sobre as operações, visto que a mesma precede as operações ou as ações pré-operatórias. Nesta fase, as noções causais seriam impostas ao sujeito pelo real;
- 3) Interação entre as composições operatórias e a causalidade, havendo uma colaboração íntima, já que se transformam reciprocamente, proporcionando assim uma relação entre as operações lógico-matemáticas e a causalidade; pois, do contrário, as operações lógico-matemáticas no sujeito não encontrariam o real, não tendo conhecimento que este último se modifica.
- 4) Pode-se exemplificar esta interação entre composição operatória e causalidade através de um estudo clássico de Piaget e Inhelder (1975) sobre a “dissolução do açúcar na água”.²

O estudo consiste em indagar a criança sobre essa dissolução: o que o açúcar se torna após a dissolução? De imediato, a criança responde pelo desaparecimento completo

² Para falarmos sobre a relação entre causalidade e operações, nos apoiamos na discussão feita na tese de Doutorado de Carneiro (2002) “A Noção de tempo na Epistemologia Genética de Piaget”, especificamente no Capítulo III. Marília, 2002, p. 120-133.

da substância. Ao indagá-la se a substância se conserva, apesar do real não demonstrar, tal fato exige da criança uma elaboração interna.

Representar ou elaborar o real exige que a criança construa um grupamento operatório, pois conservar a substância não se dá por um simples amontoado de imagens, mas por composições operatórias. Segundo Piaget:

O atomismo, do qual traçamos o desenvolvimento gradual, não é, portanto, em sua essência, uma imagística ou uma coleção de esquemas representativos: é um sistema de composições e, na medida em que a imaginação fornece a estas últimas um substrato simbólico, ela se submete ao mesmo tempo e inteiramente as suas exigências, de maneira tal que o caráter operatório deste modo de raciocínio vence pouco a pouco seu aspecto representativo (PIAGET, 1975, p.165 e 166).

O experimento realiza-se da seguinte forma:

- Utilizam-se dois copos com $\frac{3}{4}$ de água.

- 1) Pesa-se, a fim de se verificar a igualdade dos pesos.
- 2) O que acontecerá caso se coloque um pedaço de açúcar na água? R. – subirá ou – não sei.
- 3) Assinalar, com um risco de tinta ou elástico o nível inicial.
- 4) Assinalar, com um risco de tinta ou elástico, após imergir o açúcar.
- 5) Qual será o nível do açúcar depois que estiver dissolvido?
- 6) No item 01 foi verificada a igualdade dos pesos, sendo que foi pedido agora para pesar o copo de água que contém o açúcar ainda não dissolvido e fazer prever o peso após a dissolução.
- 7) Enquanto o açúcar se dissolve pergunta-se: O que se passará quando ele se tiver dissolvido? Existirá ainda no copo ou não? Se sim, sob que forma? A água ficará pura como a de uma torneira? Que gosto terá a água, o que é o gosto, se ele dura e por quê?
- 8) Depois de inteiramente dissolvido o açúcar, faz-se constatar o nível da água e o peso.
- 9) Depois se pergunta: Por que a água não desceu? Por que o peso permaneceu sendo o mesmo? Que aconteceu com o açúcar?
- 10) Nas etapas da investigação, primeiro solicita-se a previsão e, posteriormente, a constatação experimental.

Os resultados constatarem uma estruturação progressiva do grupamento operatório para a conservação da substância, peso e volume.

Respostas:

1ª Etapa: Nem o peso, nem o volume se conservam e a substância diminui até o aniquilamento (até 7/8 anos).

2ª Etapa: Conservação da substância com não-conservação de peso nem volume (8/9 anos).

3ª Etapa: Acrescenta-se a conservação do peso (10/11 anos).

4ª Etapa: Acrescenta-se a conservação do volume (11/12 anos).

Na 1ª Etapa observa-se a transformação do açúcar como desaparecimento, não conservando a substância, nem peso nem volume, pois a conservação depende da construção de um esquema operatório de permanência no tempo, ficando o sujeito submisso à experiência imediata, visto que para a criança o açúcar deixando de ser visível, há um acreditar em seu aniquilamento, pois saiu do campo de percepção, criando certa insensibilidade aos dados experimentais.

Em relação ao peso, as crianças representam que após a dissolução será igual em A (só com água) e B (açúcar dissolvido na água), pois o açúcar perde o peso ao ser dissolvido.

Com relação ao volume, a criança representa, verificando que o nível da água se eleva quando se imerge nela os três pedaços de açúcar, que este nível volte à cota inicial, uma vez dissolvido o açúcar.

É próprio da primeira etapa a criança ficar centrada nas coisas de maneira egocêntrica e fenomenista; pois mesmo apesar de constatação empírica, há certa insensibilidade aos dados perceptivos, somente havendo afirmação do tipo sensorial, pois toda conservação composta supõe uma representação não-contraditória dos dados da percepção visual.

Não há, portanto, uma coordenação possível de reversões e composições. E essa operação é um sistema de conjunto que permite relações espaço-temporais reversíveis, culminando com uma representação objetiva do mundo, que nesta 1ª etapa a criança ainda é incapaz. Essa interpretação correta permite enquadrar esses dados qualitativos em constituir um operar de maneira lógica e quantificante em relações recíprocas no espaço e no tempo, sem contradições.

Na segunda etapa ocorre a construção de um grupamento operatório que permite a conservação da substância, pois já há um processo de diferenciação e de coordenação de qualidades ou relações percebidas, mas ainda não há a conservação de peso e nem de volume.

Piaget (1975, p. 139) afirma:

[...] em definitivo, os casos mais avançados desta etapa II chegam, pois, seja para explicar a permanência açucarada, seja para a ela ligar o peso e o volume constantes revelados pelas experiências feitas no fim do interrogatório, a conceber um sistema de operações físicas que coordenam todos os dados numa composição de conjunto: o pedaço de açúcar é formado de grãos que se pode deslocar após o fracionamento de conjunto, mas essa decomposição e esses deslocamentos deixam invariantes não apenas cada grão individualmente, mas também a totalidade constituída por sua reunião.

As representações que as crianças fazem sugerem:

- a) Transformação do açúcar em água;
- b) Pulverização com liquefação;
- c) Atomismo, o pedaço do açúcar se divide em grãos invisíveis que perdem

seu peso e seu volume.

Essas representações caracterizam um mecanismo operatório chegando à conservação e esse atomismo consiste em fracionar e deslocar, salvo que o pulverizar e o liquefazer caracterizam a transformação qualitativa do açúcar.

A conservação completa da substância, peso e volume só se efetua quando a criança compuser as operações de deslocamento, fracionamento e compreensão num sistema coerente e fechado, ou seja, quando houver um rearranjo, visto que para a substância corresponde à ação de encontrar; o de peso à de só pesar, ou seja, de compor a igualdade de peso total e o da soma das partes e a igualdade das partes entre si ou a identidade, sejam quais forem os seus deslocamentos e a de volume à de contornar ou rodear.

A conservação do peso implica duas formas de quantificação: a “intensiva” e a “extensiva”.

A “quantidade intensiva” se define nas relações entre a parte e o todo e se limita a afirmar que o todo é maior que a parte ou que uma parte tem a mesma grandeza que ela mesma, mas sem comparar uma parte com outra qualquer.

Já a “quantidade extensiva” refere-se à comparação das partes entre si, sem especificação de unidade.

Em relação ao volume, a criança distinguirá o chamado “volume global” (contorno externo) no caso do experimento citado; o volume de grãos reunidos e mais os espaços vazios deixados entre esses grãos e o que Piaget denomina de “volume total”, sendo a soma dos volumes dos grãos particulares, sem levar em conta os espaços (intervalos entre as partes).

Essa forma de representação operatória (atomismo) não são imagens, são composições na medida em que a imagem fornece um substrato simbólico, de tal modo que o caráter operatório vence aos poucos a própria imagem. Há então um operar da inteligência e não por imagens estáticas.

Para Piaget (2001), o conhecimento do mundo físico é um produto que vai de certo fenomenismo centrado em um egocentrismo às coordenações reversíveis e compostas em sistemas dedutivos.

3.5.1 A noção de espaço

Segundo Piaget (2001), a noção de espaço é construída de maneira correlata à noção de objeto, já que toda ação do indivíduo é permeada dentro de uma realidade espacial.

Durante os primeiros meses de vida do indivíduo o objeto está relacionado diretamente à ação do indivíduo e, por último (sexto estágio), este é concebido como sendo permanente independente do indivíduo e suas ações visam explorá-lo e submetê-los a esquemas coordenados de entendimento do sujeito (assimilação e acomodação) e a compreender leis exteriores ao próprio sujeito. Toda esta realidade processual se dá dentro de um campo espacial.

Mas como se constitui processualmente a construção desta noção? Isso implica diretamente em estudar os estágios como o sujeito constrói esta noção, como ele percebe o espaço e paralelamente através da inteligência, como vai construindo a noção espacial?

De início o sujeito está restrito à não coordenação de diversos espaços sensoriais, em outras palavras, aquilo que ele vê não se liga diretamente ao que ele toca. Posteriormente, o sujeito consegue estabelecer uma relação de proximidade ou de vizinhança com os objetos, percebidos em um mesmo campo, o que pode ocasionar certa confusão à, por exemplo, uma criança recém-nascida, pois dois objetos vizinhos podem confundir-la. E uma terceira relação, onde o sujeito justamente consegue identificar elementos vizinhos e separá-los, estabelecendo relações de proximidade ou distância entre si e outros objetos.

Neste sentido, a construção da noção espacial se dá através de atos de como coordena o espaço. Em outras palavras, o espaço nada mais é do que aquilo que o sujeito desenvolve e pratica ações diretas de caráter sensorial nos objetos, o que de início se revela ligadas aos atos de perceber a luz e acomodação própria (1º e 2º estágios), ou seja, o espaço revela ser como que uma extensão do próprio corpo do sujeito.

No terceiro estágio apresenta-se uma coordenação de grupos (coordenação tátil e o espaço gustativo) influenciada pela percepção. Os objetos ganharão certa permanência e a criança ao manipular os objetos lhe fornece movimentos restritos àquilo ao que a criança impõe, não havendo a estes a autonomia.

No quarto estágio a criança torna-se capaz de esconder e encontrar objetos, porém ainda estas atividades estão presas àquilo que ela imprime aos objetos, não garantindo a estes a permanência substancial e independência em relação a esta.

O quinto estágio é marcado pela garantia do deslocamento dos objetos, conferindo a “objetividade do espaço” no sentido de estabelecer relações entre os objetos, porém, ainda para a criança há a necessidade de que esteja à frente destes e no sexto estágio permitindo à criança conseguir representar o espaço através da razão, sem haver necessidade de presença física dos objetos.

A partir do sexto estágio a criança conquista a representação espacial; a percepção é reelaborada de maneira a que os movimentos e deslocamentos dos objetos sejam colocados em uma perspectiva de posicionamentos e profundidades diferentes, assim como em relação à própria criança.

3.5.1.1 Os dois primeiros estádios – os grupos práticos

A criança deste estágio tem como característica inicial explorar os objetos de maneira a levar em conta aspectos sensoriais.

Laurent, a partir de 0;0(2) e 0;0(3), procura o bico do seio quando este lhe escapa dos lábios. A partir de 0;0(12), procura sistematicamente do lado em que sentiu o contato entre o seio e seus lábios. Com 0;0(21), descreve com a boca uma curva tangencial em relação ao seio, afastando-se e aproximando-se alternadamente do bico do seio que procura, roça e ultrapassa, recomeçando no outro sentido em um ritmo acelerado. Da mesma forma, aos 0;0(24), levanta a cabeça quando bate no bico do seio com o lábio superior (PIAGET, 2001, p. 120).

Quando a criança coordena movimentos a fim de achar o ponto de partida está na presença de um conjunto de movimentos que caracteriza um grupo, implicando dessa maneira as relações e coordenações de esquemas, possíveis de reversibilidade e ajustamento.

Isso fica mais evidente quando na citação anterior a criança coordena os movimentos de tentar encontrar o bico do seio da mão com o auxílio da mão.

Neste sentido, o espaço bucal é prático por estar relacionado diretamente às ações sensoriais sobre os objetos, no caso, a boca, e à medida que a criança pode executar movimentos, adaptar-se às formas e dimensões, porém restritos à sua ação imediata, não concebendo os objetos como independentes dos atos que desempenha.

Dificuldade inicial maior a criança terá em relação ao espaço visual, coordenando este com o tátil, pois como os objetos são variados em profundidades e se deslocam de modos diferenciados, sua atividade também se torna meramente prática, porque ela não consegue se situar no espaço em relação a estes. O mesmo acontece em relação ao espaço auditivo.

O que equivale a dizer que os grupos práticos são heterogêneos no sentido de que, apesar de possuírem esquemas de assimilação e acomodação, ainda não funcionam integrados num todo, ou seja, aquilo que é estabelecido de prático no espaço visual, não há garantia nenhuma de relação constante com o espaço bucal, nem entre o tátil e o visual. Em outras palavras, não há neste estágio uma coordenação geral e unificadora de todos os esquemas espaciais, havendo apenas uma ordenação.

3.5.1.2 Terceiro estágio – coordenação de grupos práticos e constituição de grupos subjetivos

O principal fator característico deste estágio é a coordenação dos diversos grupos práticos entre si, o que significa dizer que há a conquista da coordenação entre diversas coordenações sensoriais envolvidas. Por exemplo, o espaço visual com o espaço tátil e particularmente menção especial é progresso da apreensão com a visão, em que o espaço visual e o bucal começam a constituir um quadro.

Importante também citar que neste estágio a criança aprende a agir sobre as coisas, constituindo assim as chamadas *reações circulares secundárias*, ações desenvolvidas principalmente através das mãos.

Tal avanço significa demonstrar que a criança começa a se interessar pelas relações espaciais entre os objetos percebidos, levando em conta que o objeto percebido é compreendido como um quadro sensorial e não ainda um objeto real. Sendo assim, a criança revela neste estágio, o prolongamento das suas atividades próprias no objeto percebido, no

local percebido e, se porventura tal objeto desaparece, a criança não atribui ao objeto o poder de continuar o seu caminho, simplesmente procura o mesmo no ponto onde desapareceu, estabelecendo uma prévia noção de profundidade, em virtude do objeto “ter sumido” em relação a seu próprio corpo.

Então, o espaço fica restrito tão somente às atividades do sujeito (atividades subjetivas) e às suas ações, embora este já direcione suas ações através de conexões com os objetos, porém sem ainda a objetividade, o que conferiria ao objeto o poder de deslocamento independente das ações do sujeito.

Com 0;6(0), da mesma forma, depois de ter soltado sem ver uma caixa que retiro dele, à procura, mas sem avançar a mão, limitando-se a arranhar no local. Acaba agitando sua mão batendo no espaço circundante, mas sem o explorar de maneira sistemática (PIAGET, 2001, p. 129).

Outra característica importante neste estágio é que através das mãos há a possibilidade da criança realizar experiências. Essas experiências possibilitam à criança estabelecer relações de proximidade e de distância, o que constituirá dois tipos de espaço:

- 1) O próximo – acessível de acordo com a percepção imediata, conduzida pelas ações da criança;
- 2) O distante – uma percepção imediata a qual “não implica” as ações sensoriais da criança do ponto de vista da apreensão dos objetos e nem muito menos algum vestígio de representação.

3.5.1.3 Quarto estágio: a passagem dos grupos subjetivos aos objetivos e a descoberta das operações reversíveis

As conquistas espaciais deste estágio se revelam como: a descoberta de operações reversíveis, como por exemplo, se valer de experiências utilizando as mãos, estabelecendo relações de proximidade e distância, tamanho constante dos sólidos, a perspectiva de profundidade e a permanência do objeto oculto por intermédio de uma barreira.

A partir deste estágio, há uma preocupação da criança com os contatos e a combinação dos deslocamentos dos objetos.

Esses deslocamentos são restritos àqueles de caráter reversível e que dentro dessa característica são objetivos: “Lucienne, com 0;11(3), esconde seus pés com uma coberta, depois levanta a coberta, olha-os, torna a escondê-los, etc.”(PIAGET, 2001, p. 165).

Sobre o tamanho constante dos sólidos e das dimensões, Piaget (2001, p167) nos dá o seguinte exemplo:

Lucienne, com 0;10(7) e nos dias seguintes, aproxima lentamente seu rosto de objetos que está segurando (chocalhos, bonecas, etc.) até grudar o nariz neles. Depois se afasta, olhando-os com muita atenção e recomeça outra vez. Com 0;10(12), faz o mesmo, mas aproximando e afastando com a mão um pintinho, um bastão, um chocalho, etc. (PIAGET, 2001, p. 167).

Outra conquista neste estágio se refere à descoberta da perspectiva ou nas mudanças resultantes das diferentes posições de sua cabeça, o que equivale a dizer que a criança observa que quando desloca sua cabeça, há mudanças nas formas e nas posições dos objetos. Esse deslocamento da cabeça é algo de modo sistemático e lento, como se ela estivesse tentando compreender os efeitos de seu próprio movimento em relação às formas dos objetos:

Jacqueline, com 0;11(23), está em seu berço de balanço e percebe seu pé por uma das duas aberturas feitas para as pernas. Olha-o com muito interesse e espanto visível, depois tira os olhos desse espetáculo, inclinando-se por cima da beirada e voltando a olhar seu pé, visto de fora. Depois disso, retorna à abertura e olha o mesmo pé nessa perspectiva. Alterna, dessa forma, cinco a seis vezes entre os dois pontos de vista (PIAGET, 2001, p. 171).

Neste estágio, portanto, há uma inversão de perspectivas. Enquanto nos estágios anteriores, a criança tinha como preceitos um esforço para agir sobre as coisas, a partir do quarto estágio o esforço é direcionado para captar as diferentes imagens das coisas. Está assim se buscando a questão da “objetividade”, que marca uma descentração das ações do sujeito, tentando compreender as diferenças entre o eu e o mundo dos objetos.

Um outro dado a ser tomado em consideração é que a criança leva em conta que os objetos possuem verso e reverso, ou seja, de que os objetos possuem mais que um lado.

Com 0;9(26), da mesma forma, ao “explorar” um termômetro de banho, descobre que o cabo dele é agradável de ser chupado e quando lhe mostro o objeto pelo outro lado, ele o vira de imediato e intencionalmente para recuperar o cabo. Esse comportamento combina, portanto, com o precedente, o da mamadeira: a “exploração” leva à rotação intencional e à noção do “reverso” do objeto (PIAGET, 2001, 175).

Porém, tais avanços ficam restritos à medida que a criança tem os objetos em mãos, ou seja, de que as operações são reversíveis quando a criança está na presença dos objetos.

O corpo da própria criança também ocupa papel de destaque, já que ainda suas ações repercutem diretamente sobre os objetos, mesmo levando-se em conta que os próprios objetos possuem mais de um lado, deslocamentos próprios e “vida” independente do sujeito, apesar de o sujeito já saber coordenar seus esquemas.

Por último, um fator deve ser citado como que de transição entre o quarto e o quinto estágio: a dificuldade que a criança apresenta em equilibrar um objeto em outro, devido ao fato de ainda não saber identificar as relações dos objetos entre si (os objetos ainda estão sob o foco das ações e posturas do indivíduo), apresentando assim dificuldades de rotação e deslocamento entre os objetos:

Com 0;11(27), Jacqueline derruba um dedal de cima de uma caixa de madeira, onde eu colocara o objeto: ela o empurra de leve, porém muito sistematicamente até a beirada, para que ele caia. Há aqui um início das experiências relacionadas ao espaço distante, que caracterizam o próximo estágio. Mas quando se trata de recolocar o dedal na posição correta em cima da caixa, ela se mostra incapaz da tarefa. Coloca-o invertido ou de lado: o dedal escorrega em vez de ficar no lugar. Ela tenta corrigir: mostro-lhe, então, como colocar o dedal – do lado da abertura (sobre a base mais larga). Ela procura imitar-me ou encontrar sozinha a posição de equilíbrio, mas não consegue. Tudo acontece como se não soubesse virar sistematicamente um objeto sobre outro, ao passo que sabe muito bem fazê-lo quando é em relação a ela apenas (PIAGET, 2001, p. 190).

3.5.1.4 Quinto estágio – os grupos “objetivos”

No quinto estágio a criança conquista a noção de deslocamentos dos objetos entre si. Quando um objeto sai da posição A seguindo para a B e posteriormente para a C, a criança não fica mais presa à lembrança de uma primeira posição, de certa forma privilegiada. Ela considera os deslocamentos sucessivos e os fixa com objetividade e homogeneidade através dos deslocamentos: “Com 1;3(7). Solta um sapato atrás de sua cabeça, por cima de seu ombro, virando-se, em seguida, para o encontrar e recomeçar” (PIAGET, 2001, p. 195).

E ainda descobre e utiliza das relações complexas entre os objetos e não de relações somente entre as coisas e seu próprio corpo: “Com 1;0 (19), Jacqueline acompanha

com os olhos um suporte e um cartão postal que deixa cair no chão: está, portanto, estudando o deslocamento desses objetos ao lhes imprimir, ela própria, um movimento; estuda, em particular, o deslocamento em profundidade” (PIAGET, 2001, p. 196).

Neste sentido, a criança estuda os deslocamentos dos objetos e seus movimentos, apresentando com isso, consciência dos próprios deslocamentos e das relações que existem entre os objetos, havendo com isso a “objetividade”, pois tal ou tais situações não se prendem mais diretamente as suas ações próprias sobre os objetos, embora a criança deste estágio ainda não consiga considerar os efeitos fora de seu campo visual, ficando presa à percepção, não conseguindo fazer previsões.

3.5.1.5 Sexto estágio – os grupos representativos

Neste estágio, a conquista da representação espacial se faz presente, ao que a criança é capaz de ordenar os sucessivos deslocamentos invisíveis dos objetos.

Para tal, a percepção é reelaborada de maneira a que os movimentos e deslocamentos dos objetos sejam encarados em uma perspectiva de posicionamentos e profundidades diferentes, assim também ocorrendo em relação à própria criança. Ou seja, ela consegue “enxergar” os contextos e enquadrá-los de maneira a se atingir a objetividade. Neste sentido, segundo Piaget (2001, p. 212), há a configuração das representações das relações espaciais entre as coisas e a representação dos deslocamentos do próprio corpo.

Com 1;6(11), da mesma forma, Jacqueline perde sua bola debaixo de uma grande cama. Inclina-se e vê que a bola está presa muito funda. Jacqueline se endireita e dá uma volta na cama, contornando assim o criado-mudo. No dia seguinte, no jardim, encontra um desvio análogo para se alcançar de outro lado de uma corda esticada (porém, neste caso, o caminho inteiro estava visível antes). Nas semanas seguintes, observo numerosos desvios entre os móveis de meu escritório. O mais evidente é o seguinte, com 1;10(21). Coloco uma boneca sobre o encosto de um canapé situado no vão de uma janela; Jacqueline, constatando que pela frente terá muita dificuldade, nem sequer procura alcançá-la, mas se introduz entre o canapé e a janela, depois se levanta e pega o objetivo (PIAGET, 2001, p. 214).

Neste exemplo, vê-se o estabelecimento de implicações diretas de relações espaciais entre os objetos e ainda a representação dos movimentos do próprio corpo da criança.

Essa representação garante a objetividades das relações espaciais, utilizando-se dos grupos percebidos e de esquemas mentais que possibilitam a construção da noção de espaço.

Dessa forma, o sujeito deixa o seu egocentrismo inicial, unicamente formado por suas ações, configurando-as a partir das relações que constrói a partir de seu corpo e agora com o sexto estágio, há a consciência dos deslocamentos dos sólidos permanentes e dos movimentos de seu corpo independentes dos outros objetos e as relações que este indivíduo estabelece de maneira representativa e objetiva.

3.5.2 A noção de tempo

Assim como o espaço, para a elaboração da noção de tempo faz-se necessário uma construção de um sistema de relações que implica diretamente um relacionar de acontecimentos.

Segundo Carneiro (2002, p. 137), “... o tempo é uma noção física construída na relação com as coisas, isto é, consiste em coordenações de ações especializadas que levam em conta as relações e as propriedades dos objetos”.

Sendo assim, a construção da noção temporal pressupõe um tempo, uma velocidade na medida em que essa se constitui na coordenação de deslocamentos em um espaço, significando que para coordenar a noção temporal, a criança tem por esforço conseguir coordenar diferentes movimentos e deslocamentos, não apenas de si mesma mas dos objetos entre si e os objetos entre os próprios objetos.

A coordenação temporal envolve uma relação do sujeito com o meio físico, sendo esta uma noção subjetiva construída por intermédio de uma interação com o meio, o que ocasiona um domínio de um conhecimento objetivo e real.

O que difere o conhecimento temporal do espacial é que no conhecimento espacial coordena-se o objeto em posições simultâneas, porém a partir do momento em que os objetos são posicionados espacialmente revelam deslocamentos e trocas de posições, havendo mudanças de estados por momentos sucessivos. A coordenação desses movimentos é o tempo. Pode-se então afirmar que o tempo é o espaço em movimento.

Observa-se, então, no estudo da noção temporal que há dois tipos de tempo:

- 1) Tempo físico – destinado a explicar a realidade exterior ou material;
- 2) Tempo psicológico – tempo vivido, as explicações do sujeito acerca do tempo.

Nos “dois tempos” há uma dependência das velocidades, havendo solidariedade do tempo físico e do tempo psicológico, já que dependem diretamente das velocidades do mundo material e das velocidades de como o sujeito opera e constrói a própria noção temporal; sendo que para o tempo psicológico há uma coordenação das velocidades da ação e o tempo físico pela coordenação das velocidades exteriores.

Mas, como se dá a gênese temporal?

Segundo Piaget (2001, p.327), a noção temporal, assim como as outras noções (objeto, causalidade e espaço), são noções construídas, possui uma história ligada diretamente à história do sujeito. Portanto, ela atravessa fases ou estágios de desenvolvimento. É o que será visto a seguir.

3.5.2.1 Os dois primeiros estádios – tempo próprio e as séries temporais

Pode-se falar em coordenação temporal através inicialmente dos primeiros hábitos, pode-se falar também que nos bebês elas se manifestam quando consegue, através de reflexos, coordenar movimentos no tempo, como abrir a boca e procurar o contato para direcioná-la a fim de chupar, saber levar a mão à boca, etc. E também quando por volta do primeiro e segundo mês de vida consegue virar a cabeça quando ouve algum som e procura ver o que ouviu.

Essas coordenações, designadas de práticas, estão ligadas diretamente aos movimentos do corpo, sem constituírem nenhuma relação especial entre a própria criança e os objetos. Essas coordenações iniciais podem ser chamadas de “tempo primitivo”, pois nada mais são do que uma duração sentida no decorrer da própria ação da criança, sendo então, um certo imediatismo, um desenrolar de ações.

3.5.2.2 Terceiro estágio – séries subjetivas

Marco fundamental neste estágio é a presença de apreensão de objetos visuais, a qual possibilitará à criança começar a agir sobre os objetos e utilizar relações que elas apresentam em si. Neste sentido, o tempo começa a evidenciar-se como sucessão de fenômenos, pois comporta o agir da criança nos objetos, obedecendo a uma sucessão de fatos e episódios restritos à atividade ou ação da criança. Este é o fato que marca o início das “séries subjetivas”.

Embora a criança não perceba a sucessão dos acontecimentos independente de suas ações, o que marca a “objetividade”, a criança neste estágio ultrapassa o tempo vivido; ela aplica o tempo às coisas:

Com 0;8(7). Laurent vê sua mãe entrar no quarto e a acompanha com os olhos até que ela se sente atrás dele. Retoma então suas brincadeiras, mas se volta várias vezes para tornar a vê-la. Entretanto, nenhum som ou ruído lhe faz lembrar-se da presença dela. Há, portanto, aqui, um início de constituição do objeto, análogo aos que citamos a propósito do terceiro estágio da objetivação: esse processo é paralelo a um início de memória ou de localização no tempo (PIAGET, 2001, p. 339).

Essa percepção temporal é ligada diretamente à própria atividade da criança. Ela engendra o “antes” e o “depois”, não havendo causa externa temporal à mesma. Assim que perceber que isto também ocorre, ela interrompe o processo de desenvolvimento da noção temporal, visto que sua memória ainda é prática, ou seja, ligada diretamente aos gestos que realiza, não havendo ainda assim a chamada objetividade da noção temporal.

3.5.2.3 Quarto estágio – o início da objetivação do tempo

Segundo Piaget (2001, p. 342), este estágio é caracterizado pela “*aplicação dos meios conhecidos às novas situações*”. Mas o que significa isso?

Significa afirmar que a criança neste estágio está apta a combinar esquemas entre si e submetê-los a títulos de meios e fins. Temporalmente, significa afirmar que o indivíduo consegue ordenar no tempo os próprios acontecimentos, retendo certa lembrança dos fatos acontecidos; as “séries subjetivas” do estágio anterior começam a objetivar-se, na medida em que começam a serem aplicadas às próprias coisas, porém ligadas ainda às atividades do “eu”.

[...] as condutas de que estamos falando agora consistem em ordenar no tempo acontecimentos independentes da ação própria: a criança percebe um objeto (quadro O) e depois uma barreira que vai ocultar tal objeto (quadro P), mas ao perceber P, conserva a lembrança do quadro O e age em consequência. Pela primeira vez, a criança dá provas, portanto, da capacidade de lembrar-se de acontecimentos enquanto tais de não ações (PIAGET, 2001, p. 344).

Característico aspecto da construção da noção temporal é levar em conta que a gênese deste se dá inicialmente de uma duração não-ordenada, de caráter eminentemente

prático, para um tempo que irá ordenado cujo aspecto físico irá se diferenciar paulatinamente do aspecto psicológico.

Então, as condutas do quarto estágio se caracterizarão por uma ordenação temporal, porém essa ordenação é submissa a uma memória prática, ligada ainda às ações do indivíduo sobre as coisas, não levando em conta as seqüências de acontecimentos independentes do “eu” e muito menos a trajetória dos acontecimentos dos fenômenos percebidos.

3.5.2.4 Quinto estágio – as “séries objetivas”

No quinto estágio, o tempo ganha novos contornos, passando a ser o meio geral que engloba o indivíduo e também o objeto, tornando-se uma realidade objetiva.

Há também uma consideração sistemática de sucessão de deslocamentos: a criança lembra da ordem sucessiva de deslocamentos dos objetos e os ordena de maneira correta. Sendo assim, a criança é capaz de ordenar no tempo sucessivos deslocamentos dos acontecimentos exteriores, não mais esta sucessão ficando restrita às suas próprias ações, constituindo dessa maneira uma objetividade.

Porém, mesmo que haja evocação quando da percepção da sucessão de acontecimentos, não significa afirmar que houve combinação mental de representações de deslocamentos e sim através da percepção dos acontecimentos ocorridos. Tal estágio é caracterizado por Piaget (2001, p. 351) como “descoberta de novos meios para experimentação ativa”, implica a formação das “séries objetivas”:

Com 1;0 (20), Jacqueline joga, por cima da beirada de seu berço, uma boneca habitualmente presa a um cordão, acima dela e com a qual brinca sempre, pegando-a ou balançando-a nessa posição. Examina, por um breve momento, o local onde a boneca saiu (estudo da trajetória). Em seguida, depois que ela brincou de outra coisa, puxo o cordão no lugar em que a boneca costuma ficar suspensa. Jacqueline se dirige, de imediato, para o local onde ela jogara, olhando por cima da beirada do berço. Ela, portanto, conservou uma lembrança exata do deslocamento (PIAGET, 2001, p. 350).

3.5.2.5 Sexto estágio – as “séries representativas”

Esse estágio é caracterizado pelo desenvolvimento das representações, que simbolizam a evocação dos objetos quando ausentes por uma imagem ou sistema de signos.

Esse progresso pressupõe um culminar: uma história de desenvolvimento do sujeito, atravessando estágios e paralelamente construindo a noção temporal, partindo de uma centração inicial, ligada às atividades perceptivas do sujeito, alcançando um trabalho intelectual, em forma de representação.

Com 1;7(27), da mesma forma, Jacqueline, no terraço de um chalé de montanha, situa as pessoas que vou nomeando, considerando seus deslocamentos recentes: “onde está mamãe?” (ela mostra o chalé); “onde está vovô?” (ela aponta em direção da planície, para onde seu vó foi há dois dias); “onde está o menino?” (ela mostra o chalé); “onde está Viviane?” (ela mostra o bosque onde Viviane foi passear), etc. (PIAGET, 2001, p. 353).

Essas lembranças ligadas a acontecimentos exteriores são representações à medida que dizem respeito às atividades próprias e não mais a lembranças das séries primitivas, pois estabelece diretamente um situar no tempo a ação da criança entre outros acontecimentos, traçando uma elaboração que envolve um universo.

Ao final destas considerações de como o sujeito constrói as noções de objeto, causalidade, espaço e tempo, temos a levantar a seguinte indagação: Qual a relação que se pode fazer entre a conquista destas noções e o desenvolvimento da inteligência?

Pode-se levar em conta que pela força da elaboração de uma inteligência sensório-motora, o indivíduo constrói um “universo” inicialmente centrado em si mesmo, no qual acredita poder direcionar tudo ao que acontece ao seu redor, para uma descentralização, descentralização esta que presentifica a marca maior: o reconhecimento de sua própria identidade enquanto sujeito e de um mundo exterior diferente de sua esfera individual, mundo este a ser explorado e a ser compreendido em todas as suas dimensões.

Mas como se dá este progresso? Como é possível sair de um pensamento egocêntrico para a conquista de um mundo estável?

Só se pode explicar isso, levando em conta o desenvolvimento da própria inteligência. De início esta inteligência está ligada diretamente à acomodação a qual não se diferencia da assimilação, sendo esta utilizada tão somente em direção ao meio externo como forma de alimentar os esquemas que o indivíduo possui.

Portanto, já que a assimilação é utilizada como um ajustamento e não se diferencia da acomodação, pressupõe-se que o indivíduo não tenha nenhuma conduta especial, não havendo algo que o diferencie do mundo exterior, ficando tudo muito restrito às sensações que possui quando do contato com as coisas.

A partir do momento em que os esquemas se multiplicam, se diferenciam e se organizam individualmente e simultaneamente em grupos, a assimilação torna-se processual, estabelecendo uma série de coordenações entre os esquemas que serão aplicados às coisas e aos objetos.

Neste sentido, através da inteligência reflexiva advirá a dedução, o universo será organizado através de conexões causais, independentes do sujeito e situado em um contexto que envolve um tempo e um espaço.

Para haver um salto qualitativo desta envergadura o sujeito atravessa estágios e, a cada estágio percorrido, a acomodação irá cada vez mais se diferenciando da assimilação à medida que ela suscita no indivíduo a busca pelo novo, pelo entendimento, pelo estabelecimento de causas e explicações do “atual” e com o “velho” que de início foram engendradas pelos esquemas de assimilação, aparecendo com isso índices iniciais de diferenciação que de agora em diante se prolongam para o novo.

Essas duas funções, a assimilação e a acomodação, através do desenvolvimento da inteligência, tornam-se solidárias, isto é, estabelecem um vínculo cada vez mais estreito, pois segundo Piaget (2001), “é preciso conservar as aquisições novas e conciliá-las com as velhas”. O sujeito, através de seus esquemas de assimilação, incorpora os dados do mundo exterior e os acomoda em seu universo conceitual, perfazendo assim uma nova assimilação.

A inteligência não começa, pois, nem pelo conhecimento do eu nem das coisas enquanto tais, mas pelo conhecimento de sua interação e é ao orientar-se simultaneamente para os dois pólos dessa interação que ela organiza o mundo, organizando-se a si mesma (PIAGET, 2001, p. 361).

Portanto, de início a inteligência está “presa” àquilo que o indivíduo possui por aparência da realidade que está ligada diretamente a algo, como sensações de extensão de seu próprio corpo ou ao aspecto mais externo das coisas, porém visões estas relacionadas diretamente às ações do indivíduo sobre as coisas.

Quando há verdadeiramente o progresso da inteligência, começa haver uma diferenciação entre os dados do mundo exterior e o mundo interior do indivíduo, alcançando

assim uma objetividade no sentido de entender e estabelecer relações entre o que exterior e o que é interior.

Porém, como são verificados esses avanços da inteligência?

Esquemáticamente, podem-se apresentar as seguintes considerações:

- 1) De início, algo ligado diretamente aos reflexos. Ex: sugar o mamilo da mãe.
- 2) Ações ligadas à coordenação de esquemas: visual, tátil, auditivo, etc., que de início são esquemas independentes aos quais depois se coordenam reciprocamente;
- 3) Ações ligadas aos atos de puxar e empurrar objetos, como meios iniciais de se adaptar ao meio. Essas ações são denominadas de “realismo dinâmico”: a criança acredita que as coisas são o que são pelo que imprime de ação nas coisas;
- 4) Estabelecimentos de relações físicas com os objetos, através daquilo que ela vê (vê somente um lado do objeto e não o verso e reversos destes), dos objetos em relação com o que estabelece de ação sobre os mesmos;
- 5) A busca do conhecimento enquanto tal, cada vez mais se libertando das ações imediatas, em direção ao pensamento conceitual, enunciando e tentando conhecer as verdades como são, não somente através de corpos ou coisas, mas também por conceitos e formulações. Para tanto, para atingir este estágio, a criança já conquistou e desenvolveu a linguagem e aprimorou seus mecanismos de socialização, realizando e refazendo o trabalho de coordenação de assimilação e acomodação, exigindo da mesma um grande esforço a fim de ultrapassar a dimensão egocêntrica e colocar-se no papel do outro, o que também envolve diferenciar o mundo de si mesma, dos outros e dos objetos.

Da mesma forma que a inteligência sensório-motora é, inicialmente, assimilação dos objetos aos esquemas da atividade própria com a acomodação necessária, mas de tendência inversa à precedente e chegando em seguida a uma adaptação precisa à realidade pela coordenação da assimilação com a acomodação, o pensamento surge como assimilação do real ao eu, com acomodação ao pensamento dos outros, mas sem síntese entre essas duas tendências e só mais tarde conquista a unidade racional que concilia a perspectiva própria com a reciprocidade (PIAGET, 2001, p. 369).

Tais considerações apresentaram como a inteligência da criança evolui através de quadros e particularmente de maneira mais minuciosa, na construção das noções de objeto, causalidade, espaço e tempo.

Ficou mais patente a explicação de como progride a chamada inteligência sensório-motora, através dos mecanismos de assimilação e acomodação, que de início se

apresentam indiferenciados e conforme o sujeito, por meio de estágios de desenvolvimento vai descentrando suas ações vão se diferenciando.

Ao final, foi apresentado que o culminar do desenvolvimento da inteligência se dará por conta do estabelecimento da chamada inteligência representativa que será abordada de maneira mais significativa no Capítulo 4, que tratará a relação entre inteligência e pensamento (nos períodos pré-operatório e operatório), sendo abordada a busca do sujeito para realizar equilíbrios sucessivos no intuito de formar um raciocínio que dê conta de compreender e interpretar o mundo real através de analogias daquilo que experiencia com aquilo que pensa e posteriormente através de dedução.

CAPÍTULO IV

INTELIGÊNCIA E PENSAMENTO (PERÍODOS PRÉ-OPERATÓRIO E OPERATÓRIO)

Foi visto que a inteligência sensório-motora é responsável por situar o indivíduo através dos mecanismos de assimilação e acomodação, inicialmente em um mundo centrado no “eu” para ao final conseguir estabelecer relações, conexões e diferenciações entre o mundo exterior e o mundo interior do sujeito.

Porém, tal jornada ainda não se completou, pois, apesar da inteligência sensório-motora situar-se na origem do pensamento e acompanhar o indivíduo pelo resto da vida no que se refere a percepções e atitudes sobre o objeto, falta ainda esclarecer como o indivíduo “conquista” a plenitude do pensar, ou seja, como se constitui o pensamento reflexivo, notadamente como se estabelece e como engendra situações de maneira a constituir grupos de entendimento e reflexões. É este o tema deste capítulo. Para tanto, utilizamos com referência dessas discussões a obra de Piaget intitulada *Psicologia da Inteligência* (1977).

Em primeiro lugar, deve-se esclarecer que a inteligência sensório-motora e seus atos possuem como missão coordenar percepções e movimentos, não chegando ainda o que se denomina como representação, bem como não produz imagens dos objetos.

Ainda, a inteligência sensório-motora tende a êxitos de ações práticas e não a conhecimentos que levem a explicações, classificações, constatações e a previsões do ponto de vista prático e não na representação.

No caso da inteligência reflexiva, seu objeto de estudo extrapola os limites da inteligência sensório-motora, visando atingir, segundo Piaget (1977, p. 125), “a multiplicação infinita das distâncias espaço-temporais entre o sujeito e os objetos”. Isso equivale a dizer que a inteligência reflexiva se estabelece a partir do momento que a questão espaço-temporal apresente um aumento de velocidades no que se refere a estabelecimento de conexões entre as fases sucessivas da ação; tomada de consciência não somente em entender os resultados da ação, mas também dos esforços empregados e a multiplicação das distâncias, pois o pensamento não deve restringir-se ao evento ocorrido, ultrapassando limites a fim de se construir ações simbólicas.

Essas fases da inteligência reflexiva são marcadas pelos períodos de construções de representações simbólicas (intuitivas) e de operações. Segundo Piaget (1977, p. 127) essas fases são:

- 1) Aparecimento da função simbólica (1 a dois anos de vida que se estende até os 04 anos de vida) – caracterizado por um pensamento simbólico.
- 2) Dos 4 aos 7 anos de vida – há uma continuidade íntima entre o precedente de um pensamento intuitivo;
- 3) Dos 7 ou 8 até 11 ou 12 anos de vida – há a organização das chamadas “operações concretas”, os grupos operatórios recaem sobre objetos manipulados ou que podem ser intuídos;
- 4) Dos 11 ou 12 anos de vida e adolescência – a elaboração do pensamento formal, o qual constitui finalmente o estabelecimento da inteligência reflexiva.

4.1 O pensamento simbólico ou pré-conceitual

É característico do final do período sensório-motor pela capacidade de diferenciar significante de significado.

A utilização de uma linguagem verbal por parte da criança não implica de forma alguma um automatismo, mas um exercício de uma função simbólica, que irá permitir à mesma certa representação do real por meio de significantes. Neste sentido, toda percepção e todo pensamento reflexivo irá consistir em atribuir significações que pressupõem o estabelecimento de relações entre um significante e uma realidade significada. Sendo assim, a aquisição da linguagem pela criança implica diretamente em coincidir com a aquisição das formações dos símbolos e de um sistema de significantes individuais.

Além disso, segundo Piaget (1977, p. 129), a formação do símbolo na criança é esclarecida pelo desenvolvimento da imitação representativa, pois pressupõe uma imagem acomodadora mental de esquemas sensório-motores; o que caracteriza, segundo o próprio Piaget, uma cópia ativa nada guardando de resíduos sensório-motores de objetos percebidos. O símbolo é uma imagem interior.

Para Piaget (1977, p. 130), o símbolo assim como a imitação interior fornece significantes e o pensamento em seus primórdios utiliza igualmente a imagem com símbolo ou significante (Inteligência Figurativa que se apóia em imagens, percepções, etc.).

Sendo assim, há uma resignificação das coisas no sentido de que a inteligência procede através de significantes, diferenciando-se de significados, criando símbolos..

Do aparecimento da função semiótica ou simbólica (da qual a linguagem é uma de suas condutas) até por volta dos quatro anos de idade é necessário se distinguir um período

caracterizado pelos pré-conceitos e outro no plano do raciocínio nascente, marcado pela chamada “transdução” ou pensamento pré-operatório (raciocínio pré-conceitual).

Os pré-conceitos são relacionados pela criança como primeiros signos verbais a que ela atribui às coisas. Sua característica principal é ficar a meio caminho entre a generalidade conceitual e a individualidade dos elementos que o compõem.

Mas por que a “meio caminho”?

Apesar de nomear através de signos verbais as coisas, a criança neste estágio ainda não domina noções de classes, não fazendo diferenciações como “todos” e “alguns”. Assim, por exemplo, se observar um objeto de uma única classe durante intervalos de tempos diferentes, não saberá distinguir se é o mesmo observado ou se é outro (pertencente à mesma classe). Ou ainda se observar um efeito natural, uma sombra, por exemplo, produzida em seu quarto, ela explica seu efeito através de outra sombra embaixo de uma árvore, sendo que estas últimas justificam e explicam os efeitos da primeira.

É, portanto, “meio caminho” entre o sensório-motor e o conceito no sentido de tentar representar através de evocação dos objetos (por meio de imagens), explicações simbólicas aos significados, recorrendo a exemplos apoiados em elementos estáticos (percepção, imagem, etc.), porém ainda não compreendendo as diferenças e a generalização.

Quanto ao raciocínio por transdução, também possuem a mesma estrutura que o pré-conceitual não realizando deduções, mas analogias imediatas e incompletas.

Em outras palavras, o raciocínio por transdução só proporciona uma imagem mental através de uma analogia através de um dado aparente, não conseguindo a reversibilidade necessária à elaboração de um que explique as coisas de forma coerente e reversível.

4.2 O pensamento intuitivo

Localiza-se aproximadamente dos 4 aos 7 anos de vida da criança.

Este pensamento se caracteriza pelo indivíduo realizar equilibrações sucessivas através de grupamentos de pensamentos, perfazendo uma estruturação semi-simbólica de seu raciocínio, controlando os juízos que emite através de regulações intuitivas semelhantes a planos de representação.

Ex: solicitar a uma criança que coloque em dois pequenos vasos de formas e dimensões iguais denominados de A1 e A2, uma mesma quantidade de pérolas reconhecida

pela criança, já que ela mesma as colocou, colocando as pérolas com a mão esquerda no vaso A1 e com a mão direita no vaso A2.

Posteriormente, solicita-se à criança que derrame as pérolas que colocou no vaso A1 num vaso B de forma diferente. As crianças de 4 a 5 anos observam que a quantidade de pérolas mudou mesmo estando certas de que nenhuma pérola foi acrescentada ou tirada. Se porventura, o vaso for fino e alto elas dirão que há mais pérolas que antes porque “está mais alto” ou que há menos pérolas porque “está mais fino”. Isto mostra através deste fato que elas estarão de acordo com a não-conservação do todo.

Observa-se neste exemplo que a criança tendo a noção de conservação de um objeto individual ainda não está de posse da noção de conjunto de objetos, a chamada noção de classe. Sendo assim, não há noção de totalidade e suas impressões parecem ainda estar presas às questões ligadas à percepção, embora não sejam, pois se ligam diretamente a uma elaboração intelectual inacabada. Tal esquema se denomina de pré-lógico.

A esse esquema pré-lógico o qual imita os dados perceptivos ao modo deste raciocínio da criança dá-se o nome de pensamento intuitivo.

Porém, a partir do momento em que a criança não mais se refere a figuras individuais, mas a configurações de conjunto, há uma estruturação de certo pensamento lógico, porém sob a forma de regulações representativas e não ainda de operações.

No exemplo das pérolas, embora não possuindo ainda noções de conjunto e de classe, a criança quando indagada sobre a quantidade de pérolas derramadas em outro vaso de forma e dimensão diferenciadas do anterior e, mesmo errando suas considerações, a criança centra seu pensamento nas relações entre os vasos e não mais em um vaso só (um dos aspectos característicos da inteligência sensório-motora), tanto do ponto da altura como o da largura.

Com certeza, tal marco anuncia um sistema de operações, porém não ainda de uma dedução, nem tampouco de uma operação real, pois a criança deste estágio ainda dissocia aquilo que ela deduz com aquilo que ela vê ou percebe. Neste sentido, tal pensamento é genuinamente intuitivo.

O pensamento intuitivo, então, prolonga de certa forma a inteligência sensório-motora. Porém, possui como característica uma ação, ou melhor, esquemas de ação executados em pensamento, sem coordenação de encaixes, correspondências, deslocamentos, seriações, etc. Além disso, é um pensamento preso a imagem, porque recai sobre configurações de conjunto. O pensamento intuitivo ainda é limitado pelo fato de ser um esquema de ação interiorizada presa à percepção dos objetos.

Neste sentido, para Piaget (1977, p. 140) o pensamento intuitivo ainda é carente de transitividade, pois está circunscrito em cada centração, não havendo reversibilidade nem associação. Para haver centração é necessário que haja uma descentração, que inclua os aspectos citados anteriormente (reversibilidade e associação e ainda de composição), o que implica uma coordenação de pontos de vista. Porém, o pensamento intuitivo prepara o advir das operações.

4.3 As operações concretas

As operações concretas manifestam-se inicialmente entre 7 a 8 anos de idade, tendo como objetivo principal proporcionar ao indivíduo a construção de raciocínios (e de uma inteligência) e de operações lógico-matemáticas e físicas, cujas relações que o indivíduo estabelece com o meio são caracterizadas por uma possibilidade de coerência.

Porém, como se dá a passagem do pensamento intuitivo para o estabelecimento das operações concretas?

No exemplo citado sobre o “pensamento intuitivo”, o dos vasos, que sugere à criança conservar as noções de quantidade, altura e largura, nota-se que a mesma não atinge plenamente as explicações, pois ainda está condicionada a estreitar vínculos entre uma ação interiorizada e a percepção dos objetos.

Nesse mesmo exemplo, porém trabalhando com as crianças no caso das “operações concretas”, garantem a conquista de uma realidade nova, visto que ela se tornará dedutiva e não mais através de experiências que se sucedem, concretas ou mentais.

Porém, como explicar tal avanço do pensamento? Como funciona a inteligência neste contexto? O que ela estabelece?

Segundo Piaget (1977), no caso de se estabelecer um equilíbrio há a ocorrência das seguintes transformações:

- 1) duas ações sucessivas podem coordenar-se em uma única; 2) o esquema da ação, já em operação no pensamento intuitivo torna-se reversível; 3) um mesmo ponto pode ser atingido, sem ser alterado, por duas vias diferentes; 4) o retorno ao ponto de partida permite encontrar este idêntico a si mesmo; 5) a mesma ação, ao se repetir, nada acrescenta a si mesma, ou é nova ação, com efeito cumulativo. Reconhecemos aí uma composição transitiva, a reversibilidade, a associatividade e a identidade, seja a tautologia lógica, seja a interação numérica, que caracterizam os “grupamentos” lógicos ou os “grupos aritméticos” (PIAGET, 1977, p. 144).

Pela conquista dessas transformações do pensamento, o pensamento não se enquadra mais em caracteres particulares do objeto, porém acompanha suas sucessivas transformações. Assim, o sujeito passa a coordenar todos os seus pontos de vista envolvidos, levando em conta a reciprocidade de todos, constituindo assim certa objetividade.

Neste sentido, a assimilação e a acomodação ganham novo equilíbrio, pois levam em conta as reconstituições e antecipações por intermédio de dedução mental possibilitando o pensamento ir mais longe, não ficando mais preso às percepções, nem aos limites estabelecidos pela inteligência sensório-motora e intuitiva. Pelo contrário, prolongam as próprias percepções e a inteligência sensório-motora no sentido de garantir ao sujeito uma composição mental por meio de deduções, havendo garantia de coordenação de pontos de vista sucessivos, pontos de vista do indivíduo e da coordenação de modificações perceptivas, da representação dos objetos.

Outra conquista assinalada por conta do estabelecimento das operações concretas é o estabelecimento de uma lógica de transitividade, na qual a criança elabora deduções. Ex: $A=B$; $B=C$, logo $A=C$; ou $A<B$; $B<C$; logo $A<C$.

Segundo Piaget (1977, p. 148), o estabelecimento de uma lógica de transitividade implica um ajuste de classes e grupamentos por parte do sujeito e acarreta o aparecimento do sistema de números. Segundo ele é possível ensinar às crianças os números, porém o sucesso desta atividade ficará restrito ao ensinamento dos números de 1 a 6, porque estes estão ligados à percepção e são intuitivos. Números acima destes poderão ser ensinados, porém, se aplicados de maneira verbal, a criança não estabelecerá relação com operações numéricas.

Importante também ressaltar que mesmo quando o sujeito consegue reunir os objetos em classes, levando em conta as suas qualidades ou ordená-los levando em conta suas diferenças, ainda tem dificuldades em agrupá-los simultaneamente na medida em que são equivalentes e diferentes. O número, ao contrário, por ter uma concepção como seriável, a única característica que se pressupõe é uma relação de ordem, de seqüência, o que elimina as questões relativas às qualidades, item que se relaciona dedutivamente aos objetos.

Porém, há um vínculo no pensamento estabelecido pela inteligência reflexiva, pois ao mesmo tempo em que qualifica os objetos, há também um ordenar destes no sentido de classificá-los, ordená-los em um tempo e um espaço.

Este vínculo equivale a afirmar que as operações infralógicas ou espaço-temporais correlacionam-se com as operações lógico-matemáticas e que no fundo são as mesmas operações inteligíveis, porém em escalas diferentes.

Enquadrar os objetos em classes é colocá-los das partes para o todo e enquadrá-los em séries é levar em conta as suas particularidades, enquadrando-os em grupos qualitativos, colocando-os em um tempo e em um espaço, através de intervalos ou distâncias, construindo perspectivas, logicamente em um sistema dedutível e capaz de reversibilidade.

Entretanto, este vínculo merece um adendo em especial: apesar de constituir um avanço, as crianças deste estágio ainda não conseguem constituir o que se denomina de lógica formal, pois são incapazes de elaborar estas noções quando deixam de manipular os objetos; em outras palavras, são proposições dedutíveis construídas sobre os objetos quando em presença dos mesmos seriam “apenas proposições verbais” ligadas à ação, que estruturam um discurso lógico, porém, não lógico sob o aspecto que não conseguem serem independentes da ação.

Dentro desses esclarecimentos, para Piaget (1977. p.149), então, não é possível falar de lógica formal antes do fim da infância, pois os grupamentos ainda estão ligados a questões concretas, faltando ainda outros tipos de noções mais intuitivas, as quais se apóiam em outras, exigindo uma reconstrução que ainda não é característica deste estágio.

4.4 As operações formais

As operações formais caracterizadas pelo pensamento hipotético-dedutivo surgem são caracterizadas por volta de 11 a 12 anos de vida.

Para a sua constituição é necessário que o pensamento reconstrua os chamados grupamentos concretos, a fim de se construir teorias sobre as coisas, construindo elaborações que não possuem relação necessária com o mundo real, confiando, sobretudo, naquilo que seu pensamento é capaz de organizar.

Essa organização do pensamento pressupõe o implicar de operações que refletem sobre si mesmas.

As operações formais são o ponto de equilíbrio, onde o raciocínio ou pensamento não incide exclusivamente sobre os objetos, mas sobre uma ação efetuada por meio de leituras do mundo real. Tais operações garantem ao pensamento o estabelecimento de sistemas que combinam entre si as proposições de pensamentos que garantem a logicidade de conceitos.

No pensamento formal é possível o sujeito elaborar e construir leituras do mundo, não tendo a necessidade de estar à frente dos objetos ou ainda estabelecer alguma leitura perceptiva dos mesmos.

Nessa nova leitura sobre a realidade há por parte do sujeito um superar da subjetividade em direção ao conhecimento objetivo, pois já consegue deliberar, construir conceitos e ações que proporcionem elaborações de pensamento, levando-o à capacidade de reflexão e autonomia.

Nas operações formais a criança pode construir relações, pode prever hipóteses, reversões, inverter raciocínios, estabelecer reciprocidades, compreender relações inversas. E especificamente no caso de prever situações necessárias para prever uma hipótese, a criança já experimenta uma característica do pensamento científico, que é o interesse por problemas abstratos, tentando por intermédio de compreensão e leituras da realidade, adiantar e interpretar a experiência.

4.5 Considerações entre inteligência sensório-motora e inteligência reflexiva

Importante neste momento traçar algumas considerações importantes a respeito da inteligência sensório-motora e da inteligência reflexiva.

Pode-se assim afirmar que a inteligência sensório-motora, primeiramente através de uma ação pré-simbólica, integra ao mesmo tempo os esquemas perceptivos aliados a esquemas de ação habitual do indivíduo que consistem em relacionar-se diretamente com o objeto, verificando as possíveis transformações aparentes dos mesmos.

Posteriormente, através do esquema simbólico há a integração dos esquemas sensório-motores, na qual o pensamento projeta imagens significantes nos objetos assimilados, determinando assim os significados. E o esquema intuitivo coordena e diferencia os esquemas dotados de imagens, porém, ainda centradas em um único objeto, não realizando transitividade e relacionamento com outros.

Os esquemas da operação concreta reúnem em grupamento os esquemas intuitivos, levando o quadro à categoria de operações reversíveis, acompanhando o objeto em todas as suas transformações, realizando assim coordenações de pontos de vista. E, por último, o esquema formal que é um sistema de operações e opera sobre grupamentos concretos.

Portanto, ao final deste breve quadro da inteligência sensório-motora, nota-se que cada um dos níveis descritos apresenta novas coordenações e, ainda segundo Piaget (1977), isso garante “uma diferenciação dos sistemas que constituem a unidade do nível precedente” (PIAGET, 1977, p. 154).

No caso da inteligência reflexiva, notadamente através do pensamento representativo (por intermédio do pensamento intuitivo), há a garantia de evocar os objetos quando ausentes, estabelecendo relações a partir de resultados não visíveis e possíveis resultados futuros.

O fato de a inteligência ficar presa às imagens que são individuais gera pré-conceitos, porque são instantâneas, limitando-se a um quadro evocado, levando-se em conta alguns aspectos, sem ainda conseguir estabelecer percursos que passem de um ponto para outro, fato que marcará os grupamentos das operações concretas.

As operações concretas engendram e permitem um pensamento que não se limita tão somente aos aspectos estáticos, mas permite mobilidade do pensamento e da inteligência.

CAPÍTULO V

INTELIGÊNCIA E LINGUAGEM: A FUNÇÃO SEMIÓTICA

Este capítulo discute a relação entre inteligência e função semiótica, tendo como referências principais “*A Formação do Símbolo na Criança*”, (1990) e “*Psicologia da Criança*” (2006), obras de Piaget..

Segundo Piaget (2006, p.51), a função semiótica se estrutura aproximadamente entre 1 ano e meio a 2 anos,consistindo em referenciar aos objetos um significado através de um significante: a linguagem, a imagem mental, um gesto simbólico entre outras expressões.

Antes do segundo ano de vida não há no sujeito evocação de um objeto ausente, pois ainda não há representação já que todo conhecimento está relacionado diretamente às experiências que o sujeito realiza em ato (9 aos 12 meses de vida).

O aparecimento da função semiótica se dá por volta do segundo ano de vida do sujeito, havendo o envolvimento de uma série de condutas, às quais se evidenciam a evocação representativa de objetos e de situações ausentes; em termos piagetianos “a construção ou o emprego de significantes diferenciados”. Exemplos dessas condutas são:

1 – Imitação diferida: essas condutas se caracterizam por imitação de gestos. De início tais imitações estão relacionadas à repetição de movimentos em caráter sensório-motor, por exemplo, o movimentar de uma mão na presença de um objeto ou posteriormente na ausência deste.

Por volta dos 16 meses de vida, (Piaget 1990, p.19), observa uma criança a presenciar uma cena nova, por exemplo, outra criança balançar mãos e pés, depois de aproximadamente duas horas, repete os mesmos gestos que outrora a outra criança havia executado e começa a rir. Neste caso, a criança em questão realizou uma conduta imitativa, que se constitui em início de representação já que há um princípio de significante, que é diferenciado na medida em que observou gestos de outro sujeito.

Neste sentido, a imitação é uma representação de atos concretos por uma tentativa de “reprodução ou cópia” do que foi observado e não ainda uma representação em pensamento. Ao final do período sensório-motor, observar-se-á a libertação das exigências sensório-motoras, pois a criança através de uma representação mental, no caso de uma imagem mental, poderá interiorizar e representar sem ter necessidade direta de utilizar aspectos sensório-motores.

2 – Jogo simbólico: As atitudes da criança neste período se revestem de uma maneira ao que o gesto que a mesma executa, repercute diretamente sobre os objetos que a acompanha. Pode-se exemplificar esta situação quando Piaget (1990) observa uma criança ao fingir dormir, estando sentada e de olhos fechados, com a cabeça inclinada, o dedo polegar na boca e segurando um pequeno pedaço de pano que simula um travesseiro, desenvolve todo um ritual e o repete diariamente, estendendo este procedimento a, por exemplo, um urso de pelúcia. Tais gestos estão revestidos de uma representação por intermédio de um gesto imitativo significante, estando sempre acompanhado de objetos que paulatinamente vão se tornando simbólicos.

O jogo simbólico apresenta para a criança uma espécie de emancipação, visto que implica uma relação direta com um mundo estruturado de valores, no caso, o “mundo dos adultos”. Tal jogo pressupõe não uma adaptação passiva a este mundo, pelo contrário, simboliza a assimilação do mundo às estruturas e às necessidades da criança e, por conseguinte, uma acomodação, já que implica diretamente uma tentativa intencional, portanto em tentar se equilibrar naquilo que o mundo apresenta como dado a ser assimilado e acomodado enquanto valor. Portanto, a assimilação é a modificação do meio através dos esquemas desta presentes no sujeito e a acomodação é a modificação do sujeito diante dos dados assimilados.

Papel importantíssimo a linguagem desenvolve neste período do ponto de vista social, já que a mesma não é construída pela criança e sim imposta e transmitida por valores sociais e que a mesma é obrigada a seguir.

A adaptação da criança em relação à construção do jogo simbólico constitui para a mesma um grande desafio: exprimir suas vontades e necessidades em conformidade com uma linguagem a qual não foi constituída por si própria.

Para haver um equilíbrio é necessário que a criança disponha de expressões significantes construídas por ela, que permitam um equilíbrio entre ela e o mundo exterior, daí o papel dos símbolos próprios, que momentaneamente permitem um jogo entre a assimilação do dado real e as necessidades do mundo da criança.

As necessidades da criança passam a ser construídas simbolicamente e são modificáveis de acordo com as variações cronológicas e psicológicas que se encontra. Por exemplo, o estabelecimento de um jogo simbólico quando a criança descobre por acaso a possibilidade de balançar um objeto suspenso e “brincar de bolinha de gude”, que comporta todo um simbolismo de entender regras sociais, como, por exemplo, questões relacionadas à

autoridade, comando, afetividade, conflitos, competição, entre outros e linguagens de um jogo.

3 – Desenho: está intermediário entre o jogo e a imagem mental (entre 2 a 2 anos e meio). Segundo Piaget (1990, p. 61), “o desenho é uma forma de função semiótica que se inscreve a meio caminho entre o jogo simbólico, cujo mesmo prazer funcional e cuja mesma autotelia apresenta e a imagem mental com a qual compartilha o esforço de imitação do real”.

Sendo assim, o desenho funciona até os 8-9 anos como uma característica inteligente de tentar imitar o real através de representações que levam em conta o que o sujeito sabe ou entende deste real. Este realismo expressado em forma de desenho contempla diversas fases ou etapas denominadas de “garatujas” ou garranchos; o sujeito, através de “riscos” ou “rabiscos”, “explica” o mundo de maneira fantástica, ou seja, de que seus riscos estão diretamente em consonância com dados do mundo real, particularmente de objetos que o mesmo seleciona e os tenta compreender.

Posteriormente, há o denominado “desenho gorado” ao que os elementos desenhados encontram-se justapostos e não coordenados num todo coerente: “pessoas descoordenadas em relação a roupas, tamanhos de seus membros, etc.”.

A posteriori, surge o desenho “realista intelectual”, cuja característica principal é que os atributos conceituais não se preocupam com perspectivas visuais. Ex: uma pessoa desenhada de perfil terá dois olhos, porque para a criança “toda pessoa possui dois olhos”, conforme Piaget (2006, p. 62), “... da mesma forma, batatas no interior de um campo, se ainda lá estiverem, ou no estômago do cidadão”.

Aos 8-9 anos surge o “realismo visual”: os objetos e as situações não divergem mais em relação aos atributos conceituais, principalmente quando elaborados de perfil, além do que são vistos em perspectivas de coordenação entre si e entre o mundo que os rodeia.

Pode-se afirmar, assim, que o desenvolvimento dos estágios do desenho está intimamente ligado àquilo que a criança possui de imagem mental sobre as coisas, o que de início revela que ela está mais próxima à conceitualização do que aos dados referentes da percepção.

De início o desenho da criança revela uma ausência de perspectivas, ignorando relações métricas e projetivas, sem relação direta com dados percebidos dos próprios objetos, porém para ela esses dados são convergentes.

E somente a partir dos 9-10 anos é que o sujeito consegue evidenciar de maneira clara e não contraditória a realidade dos objetos através de desenhos e/ou representações, pois já estará de posse de certas noções como verticalidade e horizontalidade.

4 – Imagem mental: não há nenhum traço de nível sensório-motor, já que é uma imitação interiorizada pelos mecanismos pré-operatórios e operatórios do pensamento. Há dois tipos de imagens: aquelas inicialmente em caráter pré-operatório (7-8 anos) e a dos níveis mais tardios ou operatórios, influenciadas pelas operações.

5) Imagens reprodutivas: evocam experiências perceptivas passadas, como mudanças de posição, estatismo, mudanças de forma, porém sempre “presa” a uma determinada experiência.

6) Imagens antecipadoras: há a conquista de se conseguir antecipar reproduções de movimentos e transformações (caráter operatório), também havendo combinação e projeção para outras determinadas situações julgadas similares. Ex: colocar 12 fichas vermelhas diante de 12 fichas azuis diante da criança a fim de que a mesma verifique a igualdade entre as mesmas. Se forem colocadas as 12 fichas vermelhas mais espalhadas do que as azuis, a criança projetará que a maior quantidade estará nas fichas vermelhas, sendo que nas imagens antecipadoras isso não ocorrerá devido a poder se antecipar projeções.

Isso corrobora a tese de que o desenvolvimento da imagem se evidenciará por contribuição de fatores que se constituirão graças às atividades do sujeito, ou seja, as suas operações, suas ações e não tão somente um simbolismo. Há símbolo, há imagem porque há um sujeito operante com suas ações sobre seus esquemas mentais.

7 – Evocação verbal: é a linguagem que permite evocar objetos não estando estes presentes, havendo representação verbal aliada à imitação. Por exemplo, dizer “au-au”, sendo que o cachorro não está presente. Convém ressaltar que para o desenvolvimento da inteligência há dois tipos de memória: a de *reconhecimento*, que é acionada quando em presença de um objeto já encontrado e a de *evocação*, que consiste literalmente em evocá-lo quando de sua ausência por meio de uma lembrança-imagem, que conserva elementos anteriores sensório-motores, porém que quando em ação caracteriza-se pela superação desses elementos à medida que o sujeito se desenvolve, ou seja, não fica mais “colado” à dimensão sensorial.

8 – Linguagem: de acordo com Piaget (2006, p.78), podem-se identificar na criança três fases ou períodos de desenvolvimento da linguagem:

Fase 01: “fase de lalação espontânea (de 6 a 10-11 meses)

Caracteriza-se por “emissão de sons” que dizem diretamente ao que o indivíduo teve experiência com algum objeto.

Fase 02: Fonemas por imitação (11-12 meses)

A criança emite fonemas diferenciados que se caracterizam por “tentar repetir ou copiar” a fala dos adultos ou de sons sociais que ouve.

Fase 03: Período das “palavras-frases” (final do segundo ano de vida).

Neste período a criança através de palavras únicas, tenta exprimir desejos, emoções ou constatações de maneiras alternativas, Há, portanto, já em desenvolvimento um esquema verbal de assimilação a partir de dados sensório-motores. De início essas frases se caracterizam pela utilização de duas palavras, sem estruturas gramaticais, como conjugações de verbos e declinações.

Devem-se levar em conta que as condutas verbais possuem algumas características fundamentais:

- a) Ultrapassam as condutas sensório-motoras, já que não estão presas aos acontecimentos e, sendo assim, introduzem ligações com maior rapidez;
- b) Libertam-se de relações sensório-motoras espaciais e temporais, libertando-se do imediato;
- c) Libertando-se do mundo das ações ligado diretamente às condutas sensório-motoras, através da linguagem podem-se obter representações de conjunto.

Convém ressaltar que esse processo é garantido através da função semiótica em conjunto e não tão somente através da linguagem, havendo um esforço do sujeito e um processo de desenvolvimento dos esquemas da função semiótica.

A linguagem, por possuir estruturas gramaticais, de conjunções verbais e de sintaxe, é elaborada socialmente e para o indivíduo alcançá-la é necessário um processo de desenvolvimento cognitivo, o que implica em um desenvolvimento da inteligência propriamente dita, por meio de uma organização lógica (coordenação geral de ações) para se obter uma estruturação de linguagem, ultrapassando dessa maneira os dados obtidos pela inteligência sensório-motora.

Dessa maneira, a construção da função semiótica relaciona-se diretamente ao processo da construção do pensamento inteligente, já que de início as palavras, no caso, as emissões de sons, estão restritas àquilo que o sujeito experiencia com os objetos, ou seja, através de esquemas mentais que revelam suas condutas sensório-motoras.

À medida que o indivíduo ultrapassa os dados sensório-motores, tenta reproduzir aquilo que os adultos pronunciam, através de utilização de fonemas, sem estruturas gramaticais, o que garante certa organização mental por parte do sujeito e, por último, através de “palavras-frases” tentam obter representações sobre a realidade através da linguagem, implicando em uma organização lógica que garanta a estruturação da linguagem mediante os dados obtidos em organização sensório-motor.

Neste sentido, com a conquista da função semiótica ou simbólica, o sujeito de posse da organização de esquemas mentais que garantem compreender e utilizar a linguagem,

já possui condições de estabelecer por meio desta mesma linguagem, o estabelecimento de relações, conexões, inversões, etc. Portanto, já pode construir conceitos. É o que será visto no próximo capítulo.

CAPÍTULO VI

INTELIGÊNCIA E CONCEITOS

Para Piaget (1990), para que o sujeito consiga representar, é necessário descentrar suas ações, ou seja, compreender que tudo que se passa ao seu redor não adquire “vida” por estar tão somente ligado as suas percepções ou as suas próprias ações e, sim, à realidade distinta do sujeito.

A construção de conceitos requer que o sujeito consiga descentrar suas ações e ele precisa representar.

E só é possível compreender e representar a realidade se o indivíduo estiver num estágio de desenvolvimento que permita reelaborar noções sobre si mesmo e sobre o mundo, construindo uma interação entre ambos.

A questão que se levanta é: como o sujeito conquista esta representação e ainda que estágios percorre para conseguir tais feitos?

Para alimentar estas discussões, assim como no capítulo anterior, nos reportaremos à obra *A Formação do Símbolo na Criança (1990)*, de Jean Piaget.

Importante compreender que a gênese das primeiras representações ou formações de conceitos é construída através das ações que se desenvolvem do sensório-motor para a inteligência reflexiva.

Ao 1;1(0), J. emprega a onomatopéia clássica “tch, tch” para designar um trem que passa diante de sua janela e repete a cada trem, depois, sem dúvida, que ela lhe foi sugerida uma primeira vez. Mas diz, a seguir, “tch”, “tch”, em duas espécies de situações distintas. Por um lado, generaliza seu uso na presença de veículos vistos de uma outra janela: automóveis, carros puxados por cavalos e mesmo um homem a pé, ao 1;1(4). Perto de 1;1(6) e nos dias seguintes, qualquer que seja o ruído da rua, ele desencadeia tch, tch, do mesmo modo, sempre, que os próprios trens. Mas, por outro lado, quando eu faço o jogo de esconde-esconde (apareço e desapareço sem nada dizer), J. ao 1;1(4), também diz “tch, tch” por analogia, sem dúvida, com os aparecimentos e desaparecimentos súbitos dos trens (PIAGET, 1990, p. 278).

Utilizando-se da citação acima, pode-se afirmar que pela utilização da expressão “tch, tch”, a criança por intermédio de manifestações verbais, através de respectivos esquemas, se relaciona diretamente com o estabelecimento de primeiros conceitos?

De forma alguma. Entende-se que o que ocorre tão somente é que a criança de posse de esquemas verbais procura fazer uma reunião de objetos através de uma mesma

denominação, o que implica uma assimilação direta dos objetos entre eles, segundo o próprio ponto de vista da criança.

Dessa forma, esses esquemas verbais se constituem em esquemas subjetivos de ação e são esquemas em vias de conceitualização, o que posteriormente vão ser aplicados em várias outras situações. Pode-se afirmar que esta particularidade é uma situação de transição entre os esquemas da inteligência sensório-motora e os esquemas conceituais.

São transitórias por duas razões:

- 1) Um conceito pressupõe uma fixidez que atribui uma significação a um signo verbal; não muda o sentido das palavras, já que possuem regras estabelecidas por um grupo social;
- 2) No exemplo dado, a expressão “tch, tch” não é um signo, e sim um significante, já que possui a organização e articulação de elementos entre si, que a longo prazo, faz chegar ao signo social. Essa expressão possui um caráter imitativo (em relação ao adulto) e não uma fixidez conceitual do que se possa designar como “tch, tch”.

Tal quadro apresenta a transição entre a inteligência sensório-motora e os esquemas verbais.

Deve-se afirmar que tal fato será solidário com a aquisição da linguagem, de maneira que a criança aprenderá a falar rapidamente palavras-frases, frases de duas palavras e frases completas.

De início a palavra se limita a organizar os esquemas sensório-motores, porém não mais a simples designação de um nome, mas o enunciamento de uma ação.

Nesta ação já há um início de uma representação verbal, pois a palavra começa a funcionar como um signo, uma evocação do objeto e não mais um simples ato do sujeito. É assim uma nova apresentação do objeto, é a socialização do objeto por meio da palavra. Portanto, uma espécie de representação do objeto.

Essa representação se configura como “pré-conceitos” na medida em que participa ainda de esquemas sensório-motores, já que ainda neste estágio se estabelece uma relação entre sujeito e objeto, sendo que a utilização das palavras ainda não comporta os critérios de generalidade e nem de individualidade:

Ao 1;11(0), voltando de um passeio, J. dissera que ia ver: “Papai, Odette, Jacqueline no espelho”, como se “J. no espelho” fosse outra pessoa que não ela própria (embora sabendo muito bem se reconhecer num espelho) (PIAGET, 1990, p. 288).

Dessa forma, para haver uma estruturação de generalidade e de individualidade, é necessário que a criança saiba estabelecer relações e diferenças entre parte e todo.

Podemos exemplificar essa questão utilizando-se do próprio Piaget (1990), o qual destaca em variadas situações a criança ao presenciar uma lesma, ocorrendo de ver outra em uma distância relativamente próxima à primeira observada, pensa em ter visto novamente a primeira lesma.

Sendo assim, a criança nega identidades individuais aos objetos observados, carecendo assim de generalidade e do estabelecimento de classes e seriações. Neste sentido, segundo o próprio Piaget (1990), a criança constitui uma espécie de pré-conceito infantil baseado na participação direta por assimilação, o que equivale a dizer que não há uma inclusão num todo, sem identidades, nem tampouco generalidades verdadeiras. Seria, portanto, um estágio de pré-lógica, o equivale a dizer que o pensamento se constitui em imagens sobre os objetos.

6.1 Os primeiros raciocínios: pré-conceituais e simbólicos

Vamos ver agora os raciocínios de J. entre cinco e sete anos: Aos 5;7 (12): “É um vovô ,o Sr. S.? Por quê? – Porque A. e L. (filhos dele) ainda não são grandes”. Aos 6;7 (8): “As borboletas azuis gostam do molhado? – Gostam. – E as escuras? – Do seco. – Então, por que é que aqui há escuras e azuis?” Aos 8;11 (25): “É um cavalo, porque tem crina. – E os burricos não têm crina? – Têm. – Então? – ... (PIAGET, 1990, p. 297).

Pelas citações apresentadas, percebe-se que a criança não fica mais presa a ações sensório-motoras, porém já consegue elaborar uma representação inicial, contudo deformada da realidade. Essa representação é denominada de jogo simbólico ou imaginativo, pois tudo se conforma àquilo que ela “caracteriza” como realidade.

Tal pensamento pressupõe uma indeferenciação de singularidades e particularidades, ou seja, a criança possui dificuldades de entender e representar corretamente o objeto e as pessoas conforme suas singularidades e como conceitualmente podem se encaixar em classes ou categorias.

Segundo Piaget (1990, p. 299), tal raciocínio é denominado de *pré-conceitual ou transdutivo*, sendo intermediários entre o pensamento simbólico e o pensamento lógico, já que prolongam através de uma experiência mental as coordenações dos esquemas sensório-motores no plano das representações mediante imagens elaboradas pelo sujeito e movidas por

interesses e pontos de vista pessoais. Portanto, tal estágio é caracterizado por um simbolismo e tão somente comporta pré-conceitos devido à criança ainda não conseguir elaborar e representar corretamente individualidades e particularidades de objetos e de pessoas.

6.2 Da inteligência sensório-motora para a representação cognitiva

Do ponto de vista didático, faz-se interessante neste momento diferenciar aspectos que diferenciam a inteligência sensório-motora e a inteligência conceitual:

Inteligência sensório-motora:

- 1) Suas conexões possuem um limite: ligar percepções e movimentos sucessivos sem representação que designe os estados dos objetos no tempo, nem de ações organizadas que reflitam sobre um quadro geral;
- 2) Tende ao êxito e não à verdade, pois não há o estabelecimento da objetividade, já que é uma inteligência restrita às experiências que o sujeito estabelece com o meio;
- 3) Por trabalhar com a realidade, restringe-se a percepções e a indicadores sensório-motores e não em símbolos, imagens e esquemas;
- 4) É de caráter individual, ao contrário da inteligência conceitual, que trabalha com signos, frutos de convenções e partilhamentos sociais.

Porém, a inteligência sensório-motora não completa um quadro de desenvolvimento do sujeito e de sua inteligência, já que este mesmo sujeito elabora representações e conceitos sobre a realidade, atributos específicos da inteligência conceitual.

Do ponto de vista de inteligência conceitual, apontam-se as seguintes características:

- 1) Elaboração de representações interiores, que permitem conceber os objetos e a realidade, inclusive antecipando atos de maneira representativa. Portanto, o movimento do pensar ganha em velocidade e abrangência;
- 2) Classificação de séries e conjuntos, o que permite hierarquizar os objetos;
- 3) Estabelecimento de signos, o que permite a representação e elaboração de conceitos;
- 4) A socialização dos signos a qual permite o sujeito transcender a esfera individual para a convivência socializada.

Quando da representação operatória, a criança consegue estabelecer um equilíbrio entre assimilação e acomodação, pois é através da acomodação que se torna

possível a representação das realidades e um coordenar das ações sensório-motoras, não mais sobrepujando aquilo que o indivíduo constrói de noções sobre o mundo.

De início, fator importantíssimo neste aspecto é a aquisição da linguagem, particularmente a palavra que permite evocar os esquemas até então restritos somente às ações práticas.

Inicialmente, a palavra fica restrita a facilitar a conceitualização dos esquemas sensório-motores. Porém, conceituar algo pressupõe um jogo de equilíbrio entre aquilo que o indivíduo assimila com aquilo que acomoda e esse processo não se restringe a seu campo perceptivo, mas também a o que outros sujeitos pensam, pressupondo com isso coordenações de pontos de vista e submetendo esses pontos de vista a coordenações cada vez mais variadas e complexas.

Dessa maneira, a construção de um conceito pressupõe uma transformação do real, uma ação envolvida em assimilar dados em caráter reversível e o estabelecimento de conexões em caráter individual e social.

Antes dos sete anos de idade, em média, a criança não consegue constituir plenamente um conceito, já que consegue em parte equilibrar assimilação e acomodação no pensamento sensório-motor, ficando restrita a imagens individuais, sem reversibilidade e generalização, o que do contrário, para um equilíbrio representativo, as assimilações e acomodações garantem uma unidade, pois as assimilações e acomodações interferem neste plano à medida que as acomodações servem de “significantes” e as assimilações anteriores de “significações”. Sendo assim, pode-se afirmar que:

No plano representativo, as acomodações são, pois, duplas: atuais (incorporações dos dados aos esquemas adequados) e anteriores (conexões estabelecidas entre esses esquemas e outros), cujas significações são apenas evocadas, sem serem provocadas pela percepção presente (PIAGET, 1990, p. 308).

6.3 Das categorias práticas às representativas

Após a evolução do pensamento sensório-motor, constata-se que a criança chega às noções espaciais, temporais, causais e de objeto por meio de pré-conceitos de caráter imagístico.

A conquista destas noções por ocasião também da conquista da linguagem possibilitará dois aspectos distintos:

- 1) Em primeiro lugar a continuidade do desenvolvimento em relação à manipulação de sólidos e líquidos, possibilitando assim as construções espaço-temporais, inicialmente por elementos subjetivos, como ações e perspectivas individuais, culminando com a objetividade;
- 2) A proliferação das explicações causais através de “mitos pseudo-explicativos”, que se configuram como lúdicos (criativos e imaginativos) próprios da inteligência.

Antes de conquistar as noções espaciais, temporais, causais e a noção de objeto, a criança formula explicações fantásticas às realidades sobre as quais age e interage. Pode-se destacar inicialmente os centrados no “mitos e artificialismo” lúdicos:

Recorda-se como o adulto torna-se instrumento para obter aquilo que o sujeito deseja (ver “panana” em J. e “mamãe” em T.). Em relação com essa tendência, logo se observa que os próprios fenômenos naturais são ligados pela criança à atividade adulta.

Ao 1;8 (11), J. vendo pela janela o nevoeiro que se forma na montanha (a cerca de 200m), exclama: “Nevoeiro fumaça papai” em alusão à fumaça de seu cachimbo. No dia seguinte, na mesma direção, ela simplesmente: “Nevoeiro papai”. Ao 1;8 (14), no banho, mostrará o vapor, dizendo: “Nevoeiro, fumaça.” De 1;9 a 1;10 ela diz sem cessar: “Nuvens papai” ou “Nevoeiro papai”, ao rever brumas. Ao 5;5 (20): “Por que há um sol? Por que há uma bola vermelha para o sol? – Não sabes? – Acho que é a lua. Penso que é o céu que fez a lua”. No mesmo dia: “Elas nascem no lago, as pedras?” Aos 5;5 (26): “Como são feitos os lagos da floresta?” Aos 5;5 (27): “Por que há uma lua? – ... – É o céu que a faz. Quando as nuvens avançam, ela se torna grande (PIAGET, 1990, p. 314 e 316).

Essas verificações de caráter mítico ou artificial são próprias de um pensamento pré-conceitual, já que são restritas a meras afirmações verbais, visto que não há nenhuma sistematização em caráter lógico, de coerência, revelando dessa maneira um quadro que tudo o que ocorre na realidade fosse assimilado inteiramente à atividade própria simbólica da criança que cria imagens.

Sendo assim, este tipo de pensamento configura-se como assimilador egocêntrico, pois tudo se passa de acordo com a imagem que a criança cria das coisas.

Outra manifestação de caráter pseudo-explicativo é a do “animismo”, cujas noções de causa e as ações todas são baseadas na atividade própria, quer seja física, psíquica ou moral. Essa manifestação se cessará por volta dos seis anos de idade.

Aos 4;3 (26): “Elas se mexem sozinhas, as nuvens, porque são vivas.” 4;10(0): “As nuvens se mexem porque faz frio”. – Como assim? – . Elas vêm quando faz frio. Quando há sol, elas não estão aqui. Quando faz frio, elas voltam. – Como assim? – Elas sabem (PIAGET, 1990, p. 321).

O animismo revela que o indivíduo não tem consciência de sua subjetividade interior e reporta ao meio elementos interiores subjetivos, meio este indeferenciado que corresponda às suas próprias atividades por uma analogia e não por conceito.

Posteriormente ao animismo, observa-se o aparecer do pensamento intuitivo, que possui como característica o aparecimento de intermediários através de uma equilibração progressiva da assimilação com uma acomodação generalizada, tendo o declínio do artificialismo e do animismo. Exemplo: quando a criança tenta explicar do que são formadas as nuvens. Por volta de 5;7 anos ela afirma que as nuvens são feitas de líquidos, de água evaporada. Portanto, tal pensamento engendra uma assimilação não mais de forma direta, mas por compreensão de estágios e/ou intermediários e a acomodação deixa de ser uma simples imagem; ambas (assimilação e acomodação) caminham para uma noção geral e reversível.

Paralelo ao pensamento intuitivo, a criança descobre através de certos “exercícios espirituais” e por já possuir certo domínio da linguagem, que pode referendar as coisas, estabelecendo projeções nas mesmas. Assim, observa-se que, através de sua própria interiorização, a criança referenda nome às coisas.

Quando, por exemplo, procura um objeto e não se lembra onde o colocou, mesmo procurando-o insistentemente, a criança espera que “a boca lhe dê uma nova idéia”, já que acredita que a boca ajuda a pensar quando esta está fechada.

Em relação a nomes, a criança muitas vezes troca os nomes de coisas e até pessoas para lhes “dar vida” e autonomia segundo aquilo que ela referenda.

E em relação aos seus sonhos, vincula-os diretamente ao local onde dorme já que neste local não há claridade e onde não há claridade, “é que possível se sonhar”.

Sendo características essas particularidades, pode-se afirmar que os nomes, os sonhos e o pensamento se configuram como o ápice do simbolismo, já que são projetados para uma realidade externa, não sendo mais uma pura imagística e sim uma sucessão em direção aos conceitos.

É claro que ainda falta ao sujeito a consciência das coisas como realmente são (a objetividade), mas já é um progresso operatório na medida em que é um projetar de ações e que começa a diferenciar o eu interior do mundo exterior.

E por fim, a última característica das pseudo-explicações, são os comportamentos mágico-fenomenistas e as coordenações de pontos de vista:

Aos 5;6 (21), gira sobre si mesma: “Isso faz a grama se mexer. – Não estou vendo. – É porque eu rodo; então ela roda também.”

Aos 5;7(22), ela vai e vem numa sala, sozinha, batendo as mãos. Depois, continuando, passa para a sala ao lado e se aproxima de mim dizendo: “Estou fazendo ar frio” (PIAGET, 1990, p. 329).

A criança nestas explicações atribui as causas das coisas, como aquelas derivadas de ações de seu próprio comportamento. Dessa maneira, coordena pontos de vista a partir de um referencial egocêntrico, sendo então um pré-conceito.

Só começa a se libertar dessa visão quando começa a identificar que as coisas não possuem causalidade tão somente por suas ações e sim que possuem realidade exterior. Neste sentido, a criança livra-se dos pré-conceitos e ainda da tentativa de explicar as coisas de maneiras fantásticas, “dando vida às próprias coisas” e características às mesmas, oferecendo a estas uma imagem imitativa de si própria.

Para atingir o status de conceito, é reconhecido que o indivíduo atravessa fases marcadas inicialmente por pensamento pré-conceitual; por intermédio do mito e do artificialismo, do animismo, do pensamento intuitivo e de explicações mágico-fenomenistas.

O sujeito conquista a elaboração do pensamento operatório quando começa a construir representações que ultrapassam a inteligência sensório-motora, instalando-se a inteligência reflexiva a partir de elaborações. Essas representações revelam as continuidades e oposições entre esquemas sensório-motores e as representações. Neste sentido, tais representações se revelam a partir da construção das noções de objeto, espaço e tempo.

A fim de se constituir um universo representativo pré-conceitual é necessário que o sujeito:

- a) Vá além da percepção, isto é, que conquiste espaços mais longínquos e durações “menos evidentes” (através unicamente da percepção), superando assim o dado imediato percebido;
- b) Coordenar o próprio universo subjetivo com outros universos, implicando assim um descentrar o ponto de vista.

Sendo assim, tal universo representativo está a meio caminho das operações, pois o que falta ainda é conferir aos objetos identidade.

Resumidamente, pode-se identificar o plano das representações da seguinte maneira:

- 1) Primeira fase (dos 1;6 aos 2 anos a 4 ou 4;6 anos) – caracterizada por uma assimilação egocêntrica que reduz os dados do espaço e do tempo longínquo às atividades imediatas do sujeito, constituindo imagens parciais da realidade representada, porque ficam situadas e

reduzidas às ações perceptivas do sujeito. Está presente aqui a estrutura do pré-conceito que implica o mito e o artificialismo, o animismo, as participações mágico-fenomenistas.

2) Segunda fase (por volta dos 4-5 anos aos 7-8 anos de idade) – a assimilação e a acomodação de certa forma se equilibram, o pensamento torna-se intuitivo e imagístico, não havendo composições. Ex.: a criança admite distâncias entre dois objetos, desde que seja em caráter horizontal; sendo vertical, ela coloca em dúvida as distâncias. A realidade se estabelece de maneira subjetiva, ficando ainda presa às percepções.

3) Terceira fase (8 anos em diante) – equilíbrio entre assimilação e acomodação, havendo reversibilidade de pensamento e constituição de operações que ainda repousam sobre os objetos e que se dividem em duas:

- a) As operações lógico-matemáticas – ligar os objetos entre si em classes, reuniões e números, formando grupamentos, de maneira dedutiva já que não recorre à experiência;
- b) As operações infralógicas ou espaço-temporais – ligar os elementos totais dos objetos, a ordem, o deslocamento dos mesmos. Envolve ao mesmo tempo uma união necessária entre as estruturas lógico-matemáticas e os dados experimentais assimilados às mesmas estruturas.

Portanto, para haver adaptação é necessário que haja um equilíbrio entre assimilação e acomodação, não havendo supremacia de uma em relação à outra.

A construção de um conceito pressupõe uma transformação do real, uma ação envolvida em assimilar dados em caráter reversível e o estabelecimento de conexões em caráter individual e social.

Sendo assim, antes dos sete anos de idade, em média, a criança não consegue constituir plenamente um conceito, pois consegue em parte equilibrar assimilação e acomodação no pensamento sensório-motor, porém ficando restrito a imagens individuais, sem reversibilidade e generalização.

Em um pensamento representativo as assimilações e acomodações garantem uma unidade, pois as assimilações e acomodações interferem neste plano à medida que as acomodações servem de “significantes” e as assimilações anteriores de “significações”.

Portanto, para que o sujeito consiga construir um conceito é necessário uma descentração de pontos de vista. Em outras palavras, que consiga estabelecer e construir uma dissociação do sujeito com o mundo real. Para tanto, é necessário que seu pensamento não se restrinja mais aos dados sensório-motores que se utiliza da função simbólica conquistada por uso estruturado da linguagem e que possa contribuir para a construção de um pensamento em

caráter reversível e estabelecimento de conexões entre o sujeito e o social, elaborando explicações e hipóteses.

7 – A Construção do Conceito

Vimos que para ocorrer a construção de conceitos é necessário que o indivíduo coordene pontos de vista, o que envolve ao mesmo tempo, uma dissociação deste sujeito com o mundo real e o ultrapassar dos dados sensório-motores, construindo elaborações e hipóteses sobre o mundo dos objetos.

E nessa elaboração de conceitos científicos estão implicados uma série de construções prévias através de processos que duram anos: esquemas sensório motores, esquemas, verbais, pré-conceito, intuição, coordenações de ações, assimilação de esquemas, construções de identidade, objeto, espaço, tempo, causalidade, função simbólica, reversibilidade de pensamento, número, classes, relações e capacidade de formular hipóteses. Sem esses processos não se dá conta das operações formais, necessárias para compreender os conceitos científicos e das contradições que eles apresentam e a descentração, condição da autonomia moral.

E isso não é possível antes dos 07 anos de idade (em média), visto que, o indivíduo não consegue descentralizar suas ações, ou seja, aquilo que pensa está ligado diretamente às coordenações de ações sensório-motoras, não conseguindo garantir aos objetos realidade independente à vida do sujeito.

A construção de um conceito se inicia quando o sujeito compreende e referenda ao objeto vida autônoma em relação a si mesmo, ou seja, o sujeito consegue representar hipóteses diretamente sobre os objetos, o estabelecimento das chamadas “operações concretas”, já que envolve diretamente uma experiência deste com os objetos.

Porém, para se chegar à construção de um conceito, o sujeito atravessa longas fases de desenvolvimento.

Podemos afirmar que a construção da representação conceitual é solidária à aquisição da linguagem.

A criança após o primeiro ano de vida, aprenderá a falar palavras, frases de duas palavras e frases justapostas. Porém ao utilizar de palavras, estas se limitam a traduzir a organização de esquemas sensório-motores. Em outras palavras, aquilo que a criança fala, evidencia um começo de uma representação, na medida em que tenta representar os objetos e a realidade, quando da interação com estes.

Porém, esta representação é limitada na medida em que descreve o fato, não implicando em estabelecer relações e identidade própria aos objetos ou à realidade. Então, ainda não podemos falar em conceito.

Aos 3;3 (0), J. está brincando com um inseto vermelho, que desaparece. Daí a um quarto de hora (e mais adiante, a passeio), procuramos ver um lagarto, que foge. Daí a dez minutos, encontramos outro inseto vermelho: “É outra vez o (!) bicho vermelho. – Tu achas? – Onde é que está o lagarto?” (PIAGET, 1990, p. 289).

Nesse exemplo citado, evidencia-se que a criança ainda não confere aos objetos uma identidade própria, muito menos em classificá-los. Sendo assim, a criança carece de entendimento em atribuir à realidade uma generalidade. Nesse sentido, o entendimento da criança fica restrito à “pré-conceitos” da realidade, já que não consegue estabelecer reuniões entre partes e todo em um caráter reversível. Portanto, o pré-conceito relaciona-se diretamente à assimilação direta dos objetos, criando imagens do real.

Essas imagens estão restritas a um caráter individual, não levando a uma noção de conjunto, o que implica o estabelecimento de relações, um descentrar de pensamento. Neste sentido, os pré-conceitos valorizam o aspecto vivido, o prático, e não propriamente um pensamento constituído.

Esta fase perdurará aproximadamente até 04 anos de vida.

Após esta fase (aproximadamente dos 04 aos 07 anos de vida), as crianças conseguem exercer uma generalidade progressiva, porém ainda estão limitadas à imagens de caráter perceptivo, porém estão muito próximas da representação conceitual.

J., aos 6;7 (8). No mesmo dia: “Aquilo (um povoado de quatro a cinco casas) é uma aldeia? – Não. É ainda La Sage (aldeia). – Então é uma parte de La Sage?” (PIAGET, 1990, p. 294).

E por último, através das coordenações de pontos de vista, o sujeito consegue descentrar seus pontos de vista, ocorrendo um equilíbrio entre assimilação e acomodação, conferindo aos objetos uma realidade independente do sujeito, ou seja, descentra seus pontos de vista, de maneira a constituir operações, construindo noções de conjunto.

Portanto, de posse dessa coordenação, a representação conceitual está subordinada diretamente àquilo que a inteligência persegue, ou seja, dar explicações e construir conhecimento sobre o real.

Dessa maneira, por conta da representação conceitual, o sujeito através da inteligência, compreende melhor o mundo em que vive, podendo coordenar melhor pontos de vista, e para compreender melhor, faz-se necessário, conhecer tudo aquilo que envolve a realidade. Do ponto de vista social, isso envolve socializar e compartilhar conhecimentos. Nesse sentido, aquele que compreende melhor, constrói conhecimentos de uma maneira mais adequada, conquista a sua autonomia.

A partir destas questões e explicações sobre a inteligência em esclarecer o que é o pensamento inteligente e como este se constitui, o que se levanta é: como construir uma epistemologia que contribua para esclarecer qual é a fonte ou a origem do conhecimento?

Tais questões serão abordadas no próximo capítulo.

CAPÍTULO VII

INTELIGÊNCIA E EPISTEMOLOGIA

No Capítulo II já foi visto como Piaget ao discutir a inteligência apresenta em primeiro lugar, analogias e paralelos com as explicações biológicas.

Segundo a perspectiva piagetiana, todas as investigações que analisam a inteligência e o desenvolvimento do sujeito, sem levar em conta que ambos possuem uma história incorrem em erros, pois não consideram o processo de desenvolvimento; é como se enxergássemos o indivíduo “adulto” (sem gênese e história progressiva).

Mas então como construir uma nova epistemologia, sem reducionismo nas explicações sobre o nascimento da inteligência e como conhecemos as coisas e os objetos, ou melhor, como resolver a discussão epistemológica da fonte ou origem do conhecimento já que está se tratando do tema da construção do conhecimento? Para tanto, Piaget nos contribui neste entendimento apresentando obras de sua autoria, as quais nos utilizamos neste capítulo: *Introduction a l'Épistémologie Génétique*(1974); *Introduccion a la Epistemologia Genetica – El pensamiento matemático*(1975); *Introduccion a la Epistemologia Genetica – El pensamiento fisico*(1975); *O desenvolvimento das quantidades físicas na criança: conservação e atomismo*(1975); *Psicologia e Epistemologia* (1978); *A Epistemologia Genética*(1978)e *Sabedoria e Ilusões da Filosofia*(1978).

7.1 A Epistemologia Genética de Jean Piaget ³

Tornou-se lugar comum desde Kant, afirmar que o sujeito é quem dá forma às coisas, mas o problema está em desenvolver uma teoria que fale dos esquemas ou do processo de elaboração progressiva para construção do conhecimento (tanto no sujeito como na história da ciência).

Piaget (1978 b, p. 3) procura estabelecer um novo campo investigativo, fundando as bases de um novo projeto epistemológico onde:

... O conhecimento não poderia ser concebido como algo predeterminado nas estruturas internas do indivíduo, pois que estas resultam de uma construção efetiva e contínua, nem nos caracteres preexistentes do objeto, pois que só estes são conhecidos graças à mediação necessária dessas estruturas; e estas estruturas os enriquecem e enquadram.

³ Epistemólogo suíço, que nasceu em 1896 e morreu em 1980, se auto proclamava “antigo-futuro-filósofo”, pois se preocupava em investigar as estruturas e a gênese do conhecimento.

Piaget (1983, p. 96) procura demonstrar que duas teses centrais norteiam as suas pesquisas.

A primeira é que todo organismo possuindo uma estrutura permanente que se pode modificar sob as influências do meio, mas não se destrói jamais enquanto estrutura de conjunto, todo conhecimento é sempre assimilação de um dado exterior a estruturas do sujeito. A segunda é que os fatores normativos do pensamento correspondem biologicamente a uma necessidade de equilíbrio por auto-regulação: assim a lógica poderia corresponder no sujeito a um processo de equilíbrio.

Segundo Piaget, não se pode tratar a história do conhecimento e do desenvolvimento da inteligência, do ponto de vista da ciência e do sujeito, como algo definitivo encarcerado em estados de que “... é assim, ou desta maneira, etc.”, mas como algo sempre móvel, nunca fechado num postulado metafísico ou científico, mas a uma possível delimitação e escolha de métodos que permitam tratar destas questões, tendo como apoio a experimentação, a formalização lógico-matemática ou as duas, pois os fatos não existem em estado puro, mas sempre solidários de uma interpretação.

Nesta análise, há que se considerar que só é possível falar do desenvolvimento da inteligência no sujeito, levando-se em conta a interação entre razão e meio. É claro que é a razão, o pensamento e a inteligência quem coordena ou constroem esses movimentos de conhecer. Portanto, na leitura de Piaget, a razão é histórica e se constitui progressivamente e este sujeito epistêmico, é uma construção fundamental para se pensar a questão não só do conhecimento, mas como processa e como se constrói esse sujeito epistêmico.

Tal como o sujeito, as teorias científicas também possuem uma construção progressiva, o que dessa maneira garante a própria coerência das teorias de início e cada vez mais é preciso se edificar teorias mais fortes que se apoiem elas próprias nas seguintes. Dessa maneira, há uma perspectiva histórica à medida que se vai respondendo às questões antigas e preparando as seguintes, o que se denomina como “devir científico”.

Assim, nasceu a epistemologia genética, pesquisa essencialmente interdisciplinar que se propõe a estudar a significação dos conhecimentos, das estruturas operatórias ou de noções, recorrendo, de uma parte, à sua história e ao seu funcionamento atual em uma ciência determinada (sendo os dados fornecidos por especialistas dessa ciência e de sua epistemologia), e de outra, ao seu aspecto lógico (recorrendo aos lógicos) e, enfim, à sua formação psicogenética ou às suas relações com as estruturas mentais (esse aspecto dando lugar às pesquisas de psicólogos de profissão, interessados também na epistemologia). Assim, concebida a epistemologia, não é mais trabalho de simples reflexão; mas, propondo-se a apoderar-se do conhecimento no seu desenvolvimento (a própria formação é um mecanismo de desenvolvimento, não comportando jamais um começo

absoluto) e supondo que esse crescimento sai sempre simultaneamente de questões de fato e de norma, ela se esforça para conciliar as únicas técnicas decisivas para dividir essas questões: a lógica que ninguém mais discute sob sua forma especializada, a história das idéias e a psicologia de seu desenvolvimento, esta última tendo sempre sido invocada implícita ou explicitamente, mas quase nunca sob sua forma experimental e especializada nas questões de inteligência propriamente dita (PIAGET, 1983, p. 119).

A discussão sobre as formas de se conhecer o papel do sujeito e a dimensão do mundo real ganha nova dimensão na Epistemologia Genética. A questão é estabelecer explicações sobre as raízes do conhecimento, desde suas formas mais elementares, do nascimento até o nível mais elaborado, ou seja, o científico, o mundo das abstrações ou proposições hipotético-dedutivas, notadamente dos 12 anos de idade (em média) em diante.

A propositura de Piaget é a de enxergar no conhecimento uma elaboração contínua, tanto na história do sujeito, quanto na história da ciência.

Neste sentido, há que se levar em conta o desenvolvimento desse sujeito epistêmico, tanto pelo lado histórico como pelo biológico, apresentando uma interação que se inicia por uma indiferenciação entre o “eu” e o “objeto”, passando a uma descentração progressiva, conduzindo a um movimento de exteriorização.

Devemos, então, levar em conta que o conhecimento constitui-se em um processo de descentração progressiva, ou seja, que tanto a história da ciência como a do sujeito, possui um processo análogo no sentido de um egocentrismo inicial que é superado progressivamente.

O grande questionamento levantado é indagar se as teorias que refletem o desenvolvimento do sujeito, especificamente em relação ao desenvolvimento da inteligência, têm examinado de maneira adequada estas questões, pois, muitas vezes estas discussões ficam presas ao universo meramente conceitual, à lógica, à intuição ou às formas, estando as grandes questões sobre o conhecimento desligadas de sua verdadeira realidade. Mas que para haver uma contribuição profunda sobre tais questões, deve haver uma colaboração entre cientistas e sábios: “... a ciência, *a ancilla philosophiae*, traz os materiais e a filosofia retifica os métodos de elaboração, discute as interpretações e finalmente dita suas próprias soluções” (PIAGET, 1983, p.188), mesmo porque as idéias raramente surgem de um começo absoluto e sim de uma séria reflexão, não por si mesmo, mas por exemplos reais, levando-se em conta que assim como os fenômenos físicos são reversíveis (mecânica) e irreversíveis (termodinâmica, etc.), também a vida mental do sujeito possui estruturas irreversíveis (*Gestalten*) e reversíveis (inteligência operatória).

7.2 Lógica e conhecimento científico

Com a finalidade de se compreender como a inteligência do sujeito constrói conhecimento, a seguir será abordado como este organiza o conhecimento através da relação entre os dados exteriores oportunizados por ocasião da experiência e a dedução do conhecimento físico.

Para a elaboração do conhecimento físico, no exemplo estudado da dissolução do açúcar na água (Capítulo III), pode-se afirmar que há uma íntima colaboração entre a experiência e a dedução, segundo Piaget (1975 b). Acompanhando por etapas:

Durante a primeira fase, o sujeito apresenta a sua atividade de maneira egocêntrica frente aos dados fornecidos pela experiência, sendo a elaboração do conhecer de maneira imediata e perceptiva, podendo então afirmar-se estar de acordo com certo fenomenismo dos objetos. Esta união de egocentrismo e fenomenismo configura-se como marco inicial superficial do pensamento, prevalecendo o lado exterior dos objetos.

Em uma segunda etapa, começa a haver uma diferenciação entre a atividade do sujeito e o mundo da experiência, passando a existir uma coordenação. Ex: “O sabor é concebido como durável e ocasiona a dedução de uma substância permanente, do mesmo modo que, no decurso das experiências finais, a balança e a leitura da constância do nível persuadem o sujeito da conservação do peso e do volume” (PIAGET e INHELDER, 1975 c p.164).

No terceiro e quarto estágios, a diferenciação e a coordenação entre a dedução e a experiência se acentuam, sendo que a dedução proporciona a quantificação do peso e posteriormente o volume e a experiência confirma essas antecipações.

A dedução torna-se possível sobre um ponto (a quantificação) e a indução pela experiência aparece nas outras (volume), até o ponto em que ocorre a generalização, construindo assim um sistema de relações.

Observando a primeira etapa, nota-se a não coordenação de pontos de vista, pois há uma indiferenciação entre sujeito e objeto, sendo então equivocado afirmar que a experiência fornece as relações e que a dedução as coordena, visto que é a própria atividade do sujeito que intervém desde o estabelecimento de relações quando da experiência.

A relação entre a dedução e a experiência supõe uma história inicial de um conhecimento centrando no “eu” a construção de um grupo de operações físicas, coordenado de maneira lógico-matemático e experimental já que se configura em um sistema de composição geral em uma coordenação das transformações em jogo.

Neste sentido, deve-se levar em conta de que só é possível deduzir algo se houver uma coordenação da experiência, com construção de relações possíveis de composição associativa e reversibilidade, formando assim grupos, composições dedutivas.

A construção das invariantes (esquemas operatórios que permitem a conservação) “não é devida somente à experiência, nem ao raciocínio puro, mas aos dois ao mesmo tempo” (PIAGET E INHELDER, 1975c, p. 162).

A experiência não conduziria a conservação rigorosa nem a um atomismo de composição se fatores dedutivos não viessem estruturar e completar os dados oferecidos pela percepção. No entanto, quando da coordenação que possibilita a estruturação da experiência, há a construção de uma necessidade que ultrapassa a experiência e atesta a intervenção da dedução (juízos sintéticos *a priori*, fruto de um processo). A quantificação é a expressão do método de composição que conduzem a conservação.

Os dados da experiência (como o gosto, constância do nível, etc.) servem de estofo à elaboração esquemática que as modelam e completam, assimilando-os a um sistema de operações coerentes.

A experiência e a dedução “são indissociáveis de fato e que somente a análise pode discerni-las uma em relação à outra” (PIAGET e INHELDER, 1975c, p. 164):

Em resumo, dessa maneira, parece que assim que a dedução é tornada possível sobre um ponto (a invariante substancial), a indução experimental aparece nas outras (peso e volume durante a segunda e terceira etapas), até o momento em que o sistema inteiro se torna dedutivo e se fecha assim sobre si mesmo (PIAGET e INHELDER, 1975c, p. 164).

Há um mesmo sistema de relações no qual repousam a indução e a dedução, “mas que a composição indutiva constrói passo a passo, enquanto que as operações dedutivas as reúnem num todo acabado” (PIAGET E INHELDERc, 1975, p.165).

O atomismo não é:

uma imagística ou uma coleção de esquemas representativos: é um sistema de composições e, na medida em que a imaginação fornece a estas últimas um substrato simbólico, ela se submete ao mesmo tempo e inteiramente às suas exigências, de maneira tal que o caráter operatório deste modo de raciocínio vence pouco a pouco seu aspecto representativo” (PIAGET e INHELDER c, 1975, p. 166).

O conhecimento físico, para Piaget (1975c), é produto de um processo que vai do fenomenismo centrado no eu às coordenações tornadas reversíveis e compostas em sistemas dedutivos. Para Piaget (1975 c), o conhecimento é essencialmente construção.

É necessário, então, descrever como são os estágios das operações mentais no sujeito e como o mesmo estabelece relações entre as próprias ações e a experiência.

- Nível I A (4-5 anos) – reações pré-operatórias anteriores à formação das funções constituintes;
- Nível I B (5 ½ - 6 anos) – começo da objetivação e funções constituintes;
- Nível II A (7-8 anos) – formação das operações concretas (classes, relações, números e espaços) e das primeiras conservações;
- Nível II B (9-10 anos) – consumação das operações concretas, conservação do peso nas mudanças da forma dos objetos; coordenações naturais do espaço;
- Nível III A (11-12 anos) – operações proposicionais, combinações, grupos de reversibilidade, coordenações possíveis dos sistemas de referências, etc.;
- Nível III B (12-15 anos) – equilibração e generalização das reações do nível III A (PIAGET c, 1973, p. 10 e 11).

Fica claro que nos primeiros níveis das operações mentais, há uma predominância da experiência fenomênica na elaboração do conhecimento do mundo dos objetos, no sentido de que no desenvolvimento da experiência sensório-motora, buscando uma objetivação e espacialização dos objetos; apresenta-se uma solidariedade entre a experiência e a dedução, com a construção dos objetos no espaço e no tempo, havendo então coordenações gerais que mais tarde se constituirão em operações.

Verifica-se que os estágios de elaboração possuem uma lógica interna que proporciona a superação da observação dos objetos. À medida que o sujeito faz inferências, ele transforma os objetos, elaborando uma dedução, senão não haveria construção de objetos e tão pouco o nascimento e desenvolvimento da inteligência e o elemento para a construção do conhecimento é a ação.

A possibilidade dessa interação entre o sujeito e o mundo dos objetos quando da experiência se dará no espaço, por sua dupla natureza lógico-matemática (abstrações geométricas) e física, já que as abstrações geométricas são iguais às espaciais, porque permitem construir a partir dos objetos, havendo possibilidade de se produzir novas formas de abstrações simples ou físicas. Neste sentido, as operações espaciais possuem um papel fundamental no desenvolvimento da causalidade desde o período sensório-motor (Nível I A).

Ao “construir” o objeto através de coordenações, advém uma ação física sobre as qualidades do espaço físico, sendo que o sujeito realiza somente ações gerais que consistem

em coordenar formas que engendram as operações lógico-matemáticas aplicadas diretamente à composição interna dos objetos, não levando em conta as características do objeto.

Quando da ação de operar sobre as qualidades do objeto ou ainda quando se tratar de movimentos deste, seccionamentos etc., independentes do sujeito, o espaço real físico é indissociável das outras qualidades físicas (tempo, massa etc.). Esse espaço experiencial interage com o espaço matemático, com as formas etc., pois a forma é inseparável do conteúdo dos objetos materiais.

Em relação ao conhecimento lógico-matemático ou aritmético podemos afirmar que o mesmo não recorre à experiência na medida em que é puramente dedutivo.

Já o conhecimento infralógico ou físico, pelo contrário, repousa na experiência e visa atingir as relações, objetos e acontecimentos, tais como são na realidade.

Portanto, o conhecimento físico busca a assimilação do real a esquemas operatórios, o que significa a construção de explicações dedutivas. Este tipo de conhecimento é essencialmente ligado ao real e sua construção envolve esquemas especializados de assimilação, isto é, para o conhecimento físico devem-se levar em conta as propriedades dos objetos e não se poderiam construir raciocínios *a priori* sobre eles (esta idéia aparece no pensamento de Hume, de que o conhecimento das questões físicas necessitam da experiência, no entanto, para Piaget o conhecimento físico depende de uma composição operatória, no caso física e lógico-matemática que leva em conta as propriedades dos objetos), quando da sua construção.

As noções matemáticas constituem-se se constituem por coordenações particulares que diferenciam os objetos entre si, abstraindo suas propriedades específicas. No entanto, as ações particulares devem estar coordenadas entre si, isto é, participam da coordenação especializada (física) e coordenações gerais (lógico-matemático). Portanto, apesar de distintos, é bastante móvel a fronteira entre o conhecimento físico e o lógico-matemático.

O conhecimento físico não é um produto da experiência externa ou interna, senão por uma união necessária entre as estruturas lógico-matemáticas (que nascem das coordenações gerais das ações) e os dados experimentais assimilados àquelas.

Os estudos dos dados genéticos mostram que durante as fases iniciais de formação das noções, o quadro se constrói em correlação com a organização do seu conteúdo e consiste nessa mesma organização.

Para Piaget (1974, p. 18):

De uma parte, as coordenações gerais da ação que constituem, nós temos visto, o ponto de partida das formas lógico-matemáticas, se estruturam e se afirmam somente na medida do seu exercício, isto é, a propósito das ações especializadas (portanto físicas) que se trata de coordenar entre elas. Disso resulta que, antes dos 11-12 anos, não existe, na criança, lógica formal aplicável indiferentemente a tudo, mas os diversos tipos de raciocínios (por ex. $A = B$; $B = C$ portanto $A = C$ ou $A < B$; $B < C$ portanto $A < C$ etc.) devem ser reconstruídos por ocasião de cada nova noção que se trata de elaborar (quantidade de matéria, peso, volume etc.). De outra parte, não existe dado experimental que não suponha, nem sequer para sua leitura, uma coordenação lógico-matemática (não importa a qual nível) para a qual esse dado é necessariamente relativo.

O conhecimento físico é dependente de coordenações lógico-matemáticas e há uma formação simultânea e de uma solidariedade progressiva entre essas duas formas de conhecimento.

A constituição de coordenações gerais, fonte dos conhecimentos lógico-matemáticos, é indissociável das coordenações especializadas, fonte de conhecimentos físicos. O conhecimento do mundo físico e as coordenações lógico-matemáticas se elaboram em função de um duplo movimento de interiorização e de exteriorização.

Os conhecimentos físicos iniciais nascem de ações relativamente isoladas, que ligam diretamente o objeto ao sujeito e apreendendo o objeto somente sob seu aspecto mais exterior e mais fenomenista, enquanto as relações que ligam ao sujeito permanecem egocêntricas, isto é, relativas à atividade momentânea do sujeito. O progresso do conhecimento físico, pelo contrário, é resultado da atividade de coordenar as ações entre si tornando-as relativas ao sistema de conjunto, nas quais cada ação constitui uma transformação entre outras.

Essa coordenação consiste numa descentração das ações iniciais na medida em que as ações se coordenam, o sujeito se afasta do seu ponto de vista egocêntrico, pois cada uma das suas ações é inserida num sistema coerente e reversível que o engloba.

A atividade coordenadora se produz sobre a ação direta ligada ao objeto, que se interioriza em esquemas operatórios e, estes, quanto melhor estruturados ou formalizados se encontram mais se afastam das ações concretas imediatas. Por outro lado, e reciprocamente, o objeto se exterioriza e se objetiva na medida em que encontram assimilados às coordenações gerais da ação ou do pensamento e não mais à atividade imediata do sujeito.

Portanto, para que o indivíduo entenda e construa relações que visem a distinguir o seu eu do mundo exterior, é necessário se organizar para que possa organizar as coisas.

Dessa maneira, pode-se afirmar que o pensamento inteligente desde os seus primórdios, possui uma lógica de organização relacionada diretamente aos esquemas mentais que o sujeito possui, que inicialmente está organizada e restrita às ações perceptivas, quando o sujeito está defronte ao objeto e à medida que percorre uma gênese e desenvolvimento, a inteligência vai se organizando em operações cada vez mais complexas, culminando com a elaboração do pensamento hipotético-dedutivo.

Então à medida que o sujeito vai descentrando suas ações, ou seja, constrói relações e conhecimento sobre o mundo, vai cada vez mais construindo hipóteses e leituras mais complexas do mundo, o que permite ao mesmo tempo interagir e diferenciar-se deste.

Porém, de posse de novas leituras como o indivíduo age sobre o mundo? Já que passa a possuir uma maior tomada de consciência sobre si mesmo e a realidade, como são suas ações morais e como conquista a sua autonomia?

Desenvolveremos no próximo Capítulo a relação entre inteligência e ação moral, que vai da *heteronomia* à *autonomia*.

CAPÍTULO VIII

INTELIGÊNCIA E MORAL

Durante o transcorrer desta tese foi visto que a inteligência se constitui como algo criador de novidades, sendo que o sujeito de posse de seus esquemas mentais consegue coordenar meios e fins de maneira intencional e aquilo que quer efetivamente compreender consegue, elaborando e construindo pensamentos que buscam compreender melhor as coisas.

Piaget através das obras intituladas *Estudos Sociológicos* (1973); *A Psicologia da Criança* (1994) e *O Juízo Moral na Criança* (1994), apresenta considerações a respeito do processo que o sujeito percorre no sentido de se compreender melhor e o mundo que vive e ainda seu trajeto para a conquista da autonomia.

Para conseguir tal efeito a inteligência percorre um longo caminho, inicialmente de maneira restrita às percepções que o sujeito estabelece com o mundo, através do nível sensório-motor, passando por um período pré-operatório no qual tudo é assimilado em conformidade com a ação própria do sujeito, através de coordenação de esquemas, porém tal realização ainda não comporta o entendimento e a diferenciação total entre o mundo dos objetos e do sujeito.

Posteriormente, através das chamadas operações concretas, o sujeito consegue compreender e elaborar entendimento sobre os objetos, mas ainda há a necessidade de estar à frente dos mesmos.

Com o advento das representações por conta do pensamento hipotético-dedutivo, por volta dos 12 anos, o sujeito consegue estabelecer relação com o mundo dos objetos, não estando em relação direta com os mesmos, elaborando hipóteses e fazendo previsões sobre os mesmos.

Entender como a inteligência percorre um longo caminho de desenvolvimento constitui um marco na constatação de como o sujeito constrói conhecimento, já que tal estudo também leva em conta de maneira direta a busca de identidade do sujeito, construindo a compreensão do mundo em que vive, diferenciando-se deste e alcançando autonomia frente à realidade que o cerca.

[...] Piaget fala de interiorização quando os esquemas de agir, ou seja, as regras do domínio simbólico dos objetos são transpostos para o interior e transformados em esquemas da compreensão e do pensamento. [...]

[...] Esse mecanismo da interiorização liga-se ao ulterior princípio que permite conquistar independência com relação a objetos externos, a pessoas de referência ou aos próprios impulsos, repetindo ativamente o que antes se havia experimentado ou sofrido passivamente (HABERMAS, 1990, p. 54).

Dessa maneira, compreendemos que o sujeito conquista uma tomada de consciência à medida que consegue entender que o mundo possui um dinamismo e que para compreendê-lo é necessário interagir com o mesmo para compreendê-lo e diferenciá-lo deste.

Porém, como o sujeito conquista a autonomia na relação com os outros? Como age?

De início as reações morais que o indivíduo tem em relação ao meio estão diretamente ligadas a quem emitiu instruções ou ordens a serem seguidas e quando da ausência da pessoa que ordenou estas ordens a validade das regras perde efeito.

Em outras palavras, a criança por estar diretamente ligada nesta fase (antes dos 7-8 anos) às suas experiências diretas com os objetos e pessoas, vincula suas ações morais diretamente à autoridade que lhe emitiu certas ordens a serem cumpridas. Esse tipo de conduta é caracterizado por Piaget (1994) como *heteronomia*, onde as leis e regras de obediência são emitidas por uma autoridade reconhecida diretamente pelas crianças na figura dos pais e posteriormente em outras figuras que reproduzem modelos semelhantes a estes, no caso, os adultos, simbolizados diretamente por pessoas com quem as crianças convivem: tios, avós, professores, entre outras.

Este tipo de comportamento da criança reforça o que Piaget (1994) denomina de *realismo moral*, em que por meio de uma coação o sujeito aceita uma autoridade e, por consequência, uma submissão ao que esta autoridade “lhe impõe como verdade”, já que neste período a criança ainda não possui condições de compreender toda a realidade que a cerca, compondo dessa maneira um quadro de aceitação ao que lhe foi dito como verdade.

No realismo moral, os valores e as ordens recebidas são entendidos pela criança como algo subsistente por si mesmos, independente do sujeito ter ou não consciência do valor destes. A criança no realismo moral fixa suas condutas e atitudes em obediência cega às leis impostas pelos adultos, já que são estes quem revelam o que deve ser seguido. E o bem ou portar-se bem é estar de acordo com as ordens emitidas e o mal é não estar de acordo com as ordens.

Esta *heteronomia* revela uma concepção objetiva da realidade, já que quanto mais a criança se ajusta às ordens, mais se mantém de acordo com o estabelecimento de verdades pré-estabelecidas. As obrigações que os adultos impõem às crianças ganham um status de rituais, não importando a veracidade ou o valor das mesmas e sim a obediência a certas normas que parecem ser inquestionáveis e, portanto, objetivas.

Mas por que a criança fixa suas atitudes e se conforma com as ordens emitidas pelos adultos?

Ela age assim por ter dificuldade de compreender as relações e interações que mantém com o adulto, já que inicialmente as experiências que possui são por meio de experiências individuais, ligadas diretamente às ações sensório-motoras, inclusive em refletir sobre aspectos ligados à verdade. A criança tende a pensar por si própria, não levando em conta o dinamismo da vida. Dessa maneira, o que interessa para a criança é a satisfação do resultado de seus atos.

A criança quando não se satisfaz e não compreende o não porquê de sua realização, se preciso for, utilizar-se-á até de mentira em suas explicações, fato este julgado pelo mundo dos adultos como transgressão às regras convencionais. Logo, será punida através uma sanção moral ou material (por exemplo, não ganhar nenhum brinquedo ou recompensa, pois não agiu direito).

Como não agiu de maneira correta, a criança em seus pensamentos tende a reforçar o mundo do adulto por intermédio de uma moral heterônoma, já que é o adulto que sabe guiar ou dirigir melhor seus atos e, ainda, porque não será vítima de alguma sanção.

Aliás, há que se ressaltar a noção de justiça que as crianças possuem antes dos 7-8 anos.

A criança antes dessa idade acredita piamente que se um adulto a puniu com alguma sanção, ela é merecedora de fato, já que transgrediu alguma regra de obediência e sendo o adulto a autoridade máxima para aplicabilidade de uma pena, cabe à criança aceitar essa condição. É o que Piaget (1994) denomina de sanção-expição.

Posteriormente aos 7-8 anos, a criança entende que a sanção-expição não é o tipo de castigo recomendado e sim que se deve chamar a atenção sobre a falta cometida, sobre o seu erro, corrigindo-a para que não repita mais tal ou tais gestos.

Esse tipo de correção deve se estender às demais crianças quando necessário. Tal tipo de sanção é denominado por Piaget (1994) de sanção por reciprocidade, caracterizando dessa maneira a passagem do pensamento heterônomo, que, em questões ligadas à noção de justiça, reforça a idéia da aplicabilidade da expiação para o pensamento autônomo, o qual

apresenta o entendimento de maneira mais ampla no sentido de representar, no caso de culpa, elementos mais aprofundados, como compreensão da culpa, adoção de medidas apropriadas de punição e aplicabilidade de medidas iguais para todos, reforçando a idéia de uma justiça distributiva e igualitária.

Com o passar do tempo, a criança reconhece o peso de uma ordem, independente da presença do sujeito, já que para ela essas instruções quase que possuem vida própria, independente de contexto e relações. Um exemplo dessa situação caracteriza-se quando a criança ao adentrar um ambiente com grande presença de adultos tende a permanecer e a se portar de maneira introspectiva, porque está implícito um dever: se adequar e reproduzir ao que algum adulto lhe emitiu de ordem anterior.

Após os 7-8 anos, tendo a criança já conquistado o entendimento e progressos operatórios notáveis, apresenta um salto qualitativo muito grande em suas relações sociais; essas relações de agora em diante irão se basear no respeito mútuo e na solidariedade, já que a mesma não possui tão somente aquela visão egocêntrica, parecendo que o mundo gira tão somente em função dela.

Dessa maneira, suas ações perfazem um caminho de compreender e estabelecer relações com os objetos e as pessoas, não mais de maneira a achar que o único tipo de relação possível é aquela em caráter unilateral, através de uma coação por parte de um adulto. Neste sentido, a partir de agora, as regras sociais não são mais vistas como algo intocável; podem ser modificadas se de concordância com os demais participantes, gerando cooperação e igualdade de direitos.

Portanto, as regras sociais não são mais obedecidas às cegas, porém, o que se evidencia é que o respeito mútuo engendra um sentimento de justiça e de igualdade para todos. Conforme Piaget (1994), essas características inauguram a *autonomia* do sujeito, cuja expressão máxima se dará na adolescência, uma vez que o indivíduo consegue raciocinar sobre asserções morais, construindo hipóteses e juízos, raciocinando de maneira lógica sobre proposições de valores que se relaciona no dia-a-dia, proporcionando a este a experiência com o novo, gerando equilíbrio ao modo como se relaciona com a realidade.

O sujeito só conquista a autonomia se também o ambiente lhe for favorável. Assim, tanto pais como professores devem se colocar no lugar das crianças, procurando compreender porque agem de uma determinada maneira e como pensam sobre situações que lhes afligem ou que lhes colocam em apuros. Neste sentido, vai desaparecendo a moral da coerção passando a se construir o espírito de cooperação; a criança aos poucos vai

conquistando a sua independência física e espiritual, porque é levada a compreender as relações do mundo que a cerca.

Na construção do pensamento autônomo a criança consegue se organizar em grupos, desenvolver responsabilidade coletiva, pensa em si e nos outros, busca o reconhecimento do grupo, solidariza-se com o culpado e consegue se colocar no lugar do outro.

Tal fato é de fundamental importância porque apresenta não só um avançar da caminhada do indivíduo, como também de toda a sociedade, pois cada criança que aos poucos vai se libertando das ações coercitivas dos adultos, questiona muitas tradições e hábitos que nem sempre valorizam o desenvolvimento, a responsabilidade coletiva e o senso de justiça.

Aliás, quando da conquista da autonomia a criança compreende que muitas vezes nem todo ato mal é punido e nem todo ato bom é elogiado como digno de louvor, já que todo ato praticado acarreta um julgamento de alguém que pode simplesmente punir ou premiar segundo aquilo que tenha de valor, porém a justiça quando aplicada deve ser em caráter igualitário, ou seja, por reciprocidade; a lei deve tentar agir para todos de maneira igual, sem coações, nem privilégios, porque possui o caráter de entender a si mesmo e os outros.

Para as crianças acima de 7-8 anos, a justiça não pode possuir o caráter de vingança, mas sim deve retribuir exatamente aquilo que se recebeu. Para tanto, uma sanção deve ter relação com o conteúdo sancionado. Ex.: “Quando numa briga em uma escola, entre dois meninos, sendo um grande e outro pequeno. É claro que o menino pequeno teria desvantagem. O menino pequeno não poderia revidar os golpes e resolveu esconder o lanche do menino grande como forma de vingança”. Para as crianças pequenas, o menino pequeno agiu mal porque não se vinga o mal com o mal, devendo-se recorrer a uma autoridade adulta. Para os maiores, não se pode estabelecer relação entre a briga e o castigo realizado através do pão. O correto seria tentar revidar com golpes, já que se deve retribuir exatamente o fato ocorrido.

Dessa maneira, observa-se que a conquista da autonomia do sujeito e de sua vida moral correspondem a três períodos:

- 1) Até 7-8 anos – tipo de pensamento caracterizado pela submissão de uma autoridade adulta;
- 2) Entre 8 e 11 anos aproximadamente – defesa de um igualitarismo que aos poucos vai se generalizando e progredindo à medida que vai se libertando da coação adulta e ocorrendo algum infortúnio à pessoa que praticou algum mal a justiça é imanente.

3) Por volta dos 12 anos – pensamento igualitário e preocupações com a equidade, em que os direitos de cada um são vistos de acordo com cada situação e a particularidade de cada indivíduo.

A partir do momento em que o sujeito começa a discutir idéias, estabelece-se um campo propício para a construção de novos pensamentos, novas realidades e também o espírito de respeito mútuo, colaboração e cooperação entre crianças e entre crianças e adultos.

Dessa maneira, a construção da autonomia está relacionada diretamente ao desenvolvimento intelectual da criança, visto que para compreender o que acontece ao seu redor é necessário que a criança tenha condições de descentralizar seu pensamento, estabelecendo relações e conexões, construindo conhecimento e favorecendo a busca de identidades.

Para tanto, tal fato é fruto de um pensamento que atravessou longas fases de desenvolvimento até atingir o status de hipotético-dedutivo, o que leva o sujeito a descentralizar seus pontos vista, a compreender a realidade, fazendo previsões e elaborando hipóteses.

E, para conquistar o respeito mútuo, a autonomia se reveste da reciprocidade, já que não implica mais respeitar alguém ou pessoas através de uma sanção ou coação, mas através das coordenações de pontos de vista, sabendo colocar-se no papel do outro, argumentando os seus pontos de vista e também submetendo suas idéias a considerações de outros e ainda pensando como seria seu papel se tivesse como lema as idéias contrárias às suas.

Nessas novas experiências o sujeito é lançado ao novo, ao diferente, ao inusitado, ao contraditório e somente através dessas oportunidades é que o indivíduo poderá construir a sua autonomia que consolida o seu desenvolver, já que implica o verdadeiro reconhecimento do seu “eu” e também a autonomia social, questões que outros sujeitos também buscam o reconhecimento e o progresso. Nas palavras de Piaget (1994, p. 293): “Portanto, a consciência do eu individual é, ao mesmo tempo, um produto e uma condição de cooperação”.

Do ponto de vista escolar, muito se fala que a escola deve promover uma aprendizagem em que o aluno seja sujeito e construtor do conhecimento, conquistando desse modo o aprender e sua autonomia intelectual.

A escola deve incentivar a cooperação entre indivíduos, abolindo dessa maneira atitudes em caráter individualista que reforçam a tese do professor-sacerdote, dono

do saber absoluto e que faz certas revelações às crianças sobre as verdades das coisas e do mundo.

Porém, entende-se que para o indivíduo conquistar a sua autonomia enquanto sujeito e aluno, as discussões necessitam retomar o caráter epistemológico, ou seja, é necessário adentrar e aprofundar discussões conceituais e não tão somente discussões metodológicas.

Para tanto, não basta debater quais as melhores formas e métodos para os alunos aprenderem e compreenderem o que se está ensinando ou ainda debater se efetivamente no seu dia-a-dia os alunos superam suas concepções de senso comum por outras de caráter científico; necessita-se antes de tudo compreender como o indivíduo constrói conhecimento, daí o propósito em evidenciar a importância do entendimento sobre a noção de inteligência em Piaget e a partir dessa concepção propor e levar à raiz da questão em como proporcionar aos alunos a conquista do pensamento autônomo, já que como educador têm-se em mente que a Educação deve promover a autonomia e a emancipação do sujeito como cidadão. E ponto inicial desta questão é de fato compreender quem é este sujeito construtor de conhecimento.

Para tanto, a Educação e particularmente o Ensino de Ciências devem retomar a discussão desta problemática, pois um ensino que não reflete sobre estas questões incorre em riscos de privilegiar técnicas e métodos de ensino em detrimento de uma compreensão referencial sobre quem é verdadeiramente o sujeito e como este conquista a sua autonomia como pessoa e como aluno.

Nas pesquisas sobre esta temática no “Ensino de Ciências”, muito pouco foi encontrado; na verdade, as discussões epistemológicas sobre o sujeito construtor de conhecimento no Ensino de Ciências parecem ter ficado paralisadas na década de 90 do século XX.

O que foi encontrado em alguns autores referenciais da área está explanado no Capítulo I desta tese.

Autores como Gil-Pérez, Cachapuz et al (2005) reforçam a idéia de que o Construtivismo aplicado ao Ensino de Ciências implica a participação de um aluno ativo, construtor de conhecimento e o professor transformador da sua epistemologia, deixando de ser um conferencista ou simplesmente impondo conteúdos e conceitos.

Ainda segundo Gil-Pérez (1985), para se seguir uma postura construtivista, o Ensino de Ciências não pode proporcionar aos alunos atividades científicas de caráter monótono e enfadonho. Deve sim fazer com que os alunos se tornem pesquisadores, buscando

explicações e construindo hipóteses e análises de resultados. Enfim, deve proporcionar aos alunos a possibilidade da construção de um espírito científico.

Driver, Guesne e Tiberghien (1992) afirmam que de início os pensamentos das crianças estão ligados diretamente as suas percepções sensório-motoras, o que revela neste momento a impossibilidade de construir hipótese e fazer previsões. Apontam, ainda, que mesmo com a conquista do pensamento hipotético-dedutivo, a criança não consegue ter resolatividade em todas as questões científicas. Neste sentido, segundo estes autores, o Ensino de Ciências deve rever suas estratégias e posturas de aprendizagem, implicando diretamente a reestruturação de currículos e levando em conta também as idéias dos alunos.

Carvalho e colaboradores (1990) defendem também a tese de que o aluno é o centro e o grande construtor do conhecimento. Para eles a teoria de Piaget possui muita relevância, já que discute quem é este sujeito construtor de conhecimento e por possuir uma base empírica de fatos, reforça a tese de que o aprendizado não é algo passivo. Dessa maneira, o Ensino de Ciências deve levar em conta que as atividades científicas devem proporcionar aos alunos a compreensão e a percepção das reações dos objetos, já que esta conquista revela o estabelecimento de relações do sujeito com o mundo.

Já Aguiar Jr. (2008) revela que dificilmente o Ensino de Ciências desenvolverá uma linha epistemológica a contento, sem levar em conta a contribuição de autores construtivistas. Porém, tal referencial (construtivista) não autoriza a que venha se estabelecer como uma teoria capaz de orientar toda a pesquisa e prática no ensino de ciências.

É de grande importância que o Ensino de Ciências discuta o papel do sujeito na construção do conhecimento e particularmente na aprendizagem de conceitos científicos, porém essa discussão não pode se limitar a debates relativos ao aprendizado.

Para tanto, faz-se necessário conhecer quem é este sujeito que, através de sua inteligência coordena meios e fins de maneira intencional, no sentido de compreender a realidade que o cerca.

E ainda possibilitar o entendimento de como é o processo que o mesmo percorre, do pensamento primeiramente baseado na coerção adulta, ou seja, do realismo moral, caracterizado pelo pensamento heterônomo à conquista do pensamento marcado pela autonomia, utilizando como referencial teórico o estudo do pensamento psicogenético piagetiano.

O Ensino de Ciências deve privilegiar esta discussão, pois, do contrário do que adianta discutir a autonomia no Ensino de Ciências, se não se tem claro o que é este conceito?

Compreender a conquista do pensamento autônomo significa revelar e construir identidades, que se dão tanto na perspectiva do indivíduo quanto no coletivo, uma vez que pressupõe o contato com o diferente, colocando-se no papel do outro, revisando conceitos e procedimentos, proporcionando ao aluno que seja ativo no papel de construir conhecimento autônomo e responsável na construção da sua trajetória de vida.

O Ensino de Ciências deve assumir esta postura em relação a alunos e professores e também como condição *sine qua non* para a sua própria sobrevivência, pois autonomia e identidade são construídas em caráter permanente, o que inclui discussão conceitual.

Assumindo estes posicionamentos, o resgate da autonomia ao Ensino de Ciências implicará em se discutir algumas questões como: Que tipo de ensino o Ensino de Ciências é? Como constrói a sua identidade? Enquanto Ensino de Ciências e educadores somos verdadeiramente abertos a conhecimentos de outras áreas, implicando contribuições e até mudanças de posturas? Acreditamos verdadeiramente numa sociedade e num tipo de ensino em que se proporciona a construção da autonomia? Não se aprofundando tal debate, estas questões serão meramente exercícios de retórica.

A Educação e o Ensino de Ciências serão de fato autênticos à medida que se referenciam em uma Epistemologia que discuta verdadeiramente como o sujeito pensa e como constrói o conhecimento através de sua inteligência, assimilando e acomodando os dados do meio.

E, à medida que o sujeito através do pensamento inteligente descentraliza suas ações, compreende melhor a relação entre si mesmo e o mundo, construindo a sua autonomia.

Nesta perspectiva de construir relações mais elaboradas e complexas com o meio, o indivíduo vai conquistando a sua autonomia, pois só compreende melhor as coisas quem consegue se situar melhor e situar as coisas de uma maneira melhor.

Justamente por não compreender melhor o mundo em que vive, o sujeito, de início, tende a reagir moralmente em caráter passivo, em conformidade com ordens ou instruções que recebeu de pessoas com maior grau de entendimento ou coerção, o que configura a chamada *heteronomia*, conceito já abordado neste capítulo.

A *autonomia* do sujeito implica em estabelecer relações e reações morais não só de entendimento, mas de reciprocidade em saber se colocar no papel do outro, elaborar hipóteses, fazer conjecturas. E isso só é possível através da conquista de um pensamento autônomo, de caráter inteligente, que se organiza e cria novidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese procurou oferecer uma contribuição para o esclarecimento da noção de inteligência na Epistemologia Genética de Piaget e sua relação com o Ensino de Ciências.

Tal contribuição tem por intenção confirmar a importância dessa noção, colaborando na compreensão do papel do professor de Ensino de Ciências, que busca estabelecer uma reflexão da construção de conhecimentos e conceitos científicos.

Piaget discute a noção de inteligência ao afirmar e demonstrar que o sujeito e a inteligência não são passivos, pois toda atividade do sujeito pressupõe uma ação e a inteligência, como coordenação de ações (meios) e fins, que permite ao sujeito conhecer e construir conhecimentos. Ou seja, para conhecer algo é necessário que haja organização de esquemas mentais, o que pressupõe uma ação do sujeito, permitindo que compreenda e construa conhecimentos, isto é, novas coordenações mentais para assimilar os objetos.

Porém, para alcançar o pensamento operatório, o sujeito atravessa longos períodos de desenvolvimento, inicialmente centrados nas atividades perceptivas até culminar com a construção do pensamento hipotético-dedutivo.

Esses períodos são marcados inicialmente através de ações (organizações) centradas no próprio sujeito, até alcançar a marca da descentralização, ou seja, o estabelecimento da distinção entre sujeito e objetos, construindo hipóteses.

Tal quadro de descentralização marca a *autonomia* do sujeito, pois à medida que compreende e estabelece relações com o mundo, consegue melhor coordenar pontos de vista, o que enseja ao mesmo tempo um desenvolvimento intelectual e uma tomada de consciência, implicando em tomar atitudes ou ações morais porque também implica em saber se colocar no papel do outro.

De início, através da percepção, nosso entendimento sobre os objetos fica limitado, já que o modo próprio de perceber os objetos faz com que alteremos os mesmos segundo configurações estáticas e regras fixas de coordenação dos esquemas perceptivos. Caberá à inteligência coordenar pontos de vista e construir noções sobre os objetos, ultrapassando os dados perceptivos, elaborando leituras mais aprofundadas que dêem conta da realidade do mundo dos objetos.

Posteriormente, a fim de conquistar um maior e melhor entendimento, o sujeito busca formar um raciocínio que dê conta da complexidade de compreender e interpretar o mundo, de modo a unir aquilo que experiencia com aquilo que pensa.

Para tanto, inicia uma nova fase que é marcada pela construção do pensamento, construções estas estabelecidas por meio de coordenação de percepções e movimentos, não se constituindo ainda em representação, o que marca a chamada inteligência sensório-motora.

A inteligência sensório-motora possui como característica aliar os dados perceptivos à uma ação do indivíduo, o qual relaciona-se diretamente com os objetos, verificando de maneira aparente transformações dos mesmos. Tal quadro inicialmente se evidencia a partir de 1 a 2 anos de vida, estendendo-se até os 4 anos de idade, onde a criança se utiliza da linguagem verbal, conferindo aos objetos um significado.

Posteriormente, por volta dos 4 aos 7 anos de vida, a criança, realiza equilibrações sucessivas, por meio de grupamentos de pensamentos, através de regulações intuitivas. Porém, tais regulações estão presas à cada centração, havendo o chamado pensamento pré-lógico. Ex: colocar a mesma quantidade de pérolas em dois vasos de formas e dimensões iguais. A criança realiza tal feito, porém se solicitar à mesma, que derrame as pérolas colocadas em um vaso, e as coloque em outro de forma e dimensão diferente, afirmará que a quantidade de pérolas mudou. Isso mostra que a criança ainda não apresenta a noção de conservação, visto que suas impressões estão ainda ligadas à percepção, embora já conserve a noção de um objeto individual. Tal fato marca o raciocínio da criança com o nome de pensamento intuitivo.

Nas operações concretas, por volta de 7 a 8 anos de idade, a construção de raciocínios se dá por meio de se acompanhar as sucessivas transformações do objeto, garantindo uma certa objetividade.

O pensamento se prolonga, proporcionando ao sujeito a composição mental por meio de deduções, qualificando os objetos, ordenando-os num tempo e num espaço, porém essas operações se realizam diante dos objetos. Por isso, são denominadas de operações concretas.

E por último, têm-se as denominadas operações formais, caracterizadas pelo pensamento hipotético-dedutivo, surgidas por volta de 11 a 12 anos de vida.

Tais operações se caracterizam pela construção de hipóteses e deduções, que não possuem relação necessária com o mundo real. Garantem ao sujeito elaborar e construir leituras do mundo, não havendo necessidade de estar à frente dos objetos ou ainda de estabelecer alguma relação perceptiva com os mesmos.

A partir do momento que o sujeito constrói hipóteses e deduções, consegue construir interpretações e conceitos. Nesse percurso da construção de interpretações e hipóteses, o sujeito é chamado a descentrar seus pontos de vista, estabelecendo relações, conexões, inversões, etc, numa estrutura denominada de operações.

A construção de conceitos permite modificar ou transformar o real, assimilando os dados de maneira reversível e estabelecendo conexões.

De início, as ações sobre o real estão ligadas diretamente às atividades perceptivas, porém à medida que o sujeito consegue equilibrar suas ações na relação assimilação e acomodação, consegue construir um pensamento reversível, capaz de operar e representar a realidade, sem ter necessidade de estar diretamente ligado a experiências perceptivas.

Porém, para se chegar ao status de conceito, o sujeito percorre também um longo caminho, inicialmente marcado pelo raciocínio denominado *pré-conceitual* ou *transdutivo*, por meio de um simbolismo, a criança através de uma experiência mental, prolonga as coordenações dos esquemas sensório-motores, movidas por interesses ou pontos de vista próprios. A criança neste raciocínio não consegue elaborar individualidades e particularidades. Ex: todo animal que possui crina é cavalo. Porém como fica a situação dos burricos, que possuem crina, porém não são cavalos?

Portanto, apesar de possuir um avanço significativo, na busca da compreensão do real, já que a criança não limita mais seu raciocínio à coordenação de esquemas perceptivos, seus raciocínios, ou melhor, sua inteligência, se restringirá às experiências com o meio, em caráter individual, promovendo a ligação de percepções e movimentos sucessivos, porém sem representação, constituindo imagens parciais da realidade representada.

Posteriormente, o pensamento torna-se intuitivo e imagístico, não havendo composições. A criança estabelece explicações sobre a realidade de maneira subjetiva, porém ainda restrita às percepções. Estas explicações muitas vezes, serão em caráter de uma pseudo-explicação, ou de maneira mágica, já que por mais que tente dar conta do real, seus argumentos estarão diretamente ligados na sua atividade própria, física, psíquica ou moral.

Há ainda, uma terceira fase, onde há um equilíbrio entre assimilação e acomodação, havendo reversibilidade de pensamento e constituição de operações que ainda repousam sobre os objetos e que se dividem em duas:

- 1) As operações lógico-matemáticas – ligar os objetos entre si em classes, reuniões e seriações, formando grupamentos, de maneira dedutiva;

2) As operações infralógicas ou espaço-temporais – ligar os elementos totais dos objetos, a ordem, o deslocamento dos mesmos. Envolve ao mesmo tempo uma união necessária entre as estruturas lógico-matemáticas e os dados experimentais assimilados às mesmas estruturas.

Portanto, para que o sujeito construa um conceito, faz-se necessário descentrar pontos de vista, estabelecendo uma dissociação entre esse mesmo sujeito e o mundo real. Para tanto, é necessário se libertar dos dados sensório-motores, em busca da construção de um pensamento reversível, o qual estabeleça conexões entre o sujeito e o mundo real, na busca de construção de explicações e hipóteses, o que marca o pensamento inteligente.

A inteligência, segundo Piaget, expressa o aspecto dinâmico e criador da razão humana.

Essas novas leituras garantem ao sujeito por se desprender da realidade, direcionando-o ao conhecimento objetivo, pois tomar posse da construção de leituras sobre o real, implica uma maior *autonomia* baseada nas elaborações de pensamento, levando-o ao refletir e ao bem agir.

Essa *autonomia* proporciona ao sujeito fazer previsões, inverter raciocínios, conjecturar, criar hipóteses. Neste sentido, o sujeito experimenta as marcas do pensamento científico, na busca de melhores explicações sobre a realidade, construindo identidades, interpretando a experiência.

A conquista da *autonomia* ou do *pensamento autônomo* implica em questionamentos de como devemos compreender como é a história de desenvolvimento do sujeito, e de maneira específica, como se desenvolve a sua inteligência, pois do contrário, estaremos submetendo as crianças a pressões sociais e educacionais que não compreendem quem de fato o sujeito é e o que os meios educacionais podem promover na busca pela *autonomia* do sujeito.

Muito se fala que o Ensino deve promover métodos ativos para possibilitar que o aluno seja sujeito de sua própria aprendizagem, procurando ao máximo, se eliminar as formas de pressão ou de coerção do sujeito.

Porém há que se ressaltar que essa autonomia não deve ser encarada como uma conquista *a priori*, de que por si próprio, o sujeito conquista o seu pensar autônomo, a sua identidade.

O sujeito só consegue ser autônomo se o ambiente for propício para tal.

Pais e professores devem se colocar no lugar das crianças compreendendo porque agem de uma determinada maneira, ou como pensam em determinadas circunstâncias, já que sabemos que as crianças, no início de suas relações sociais, por falta de referência,

conceitos e noções, tendem a seguirem uma moral de coerção, pois não dominam conhecimentos suficientes que garantam a estas uma adaptação social plena.

Dessa maneira estamos minimizando a coerção social e promovendo não só a autonomia das crianças, como nossa própria autonomia, favorecendo a troca de experiências e a construção de identidades e de conhecimento.

A construção da autonomia está relacionada diretamente ao desenvolvimento intelectual da criança, pois para que esta compreenda o que acontece ao seu redor, é necessário descentralizar seu pensamento, abrindo-se ao novo, ao contraditório, abrindo-se para o social, estabelecendo relações e conexões, no intuito de construir conhecimentos e a busca da sua autonomia e identidade.

Nesse sentido, a Escola possui a incumbência de promover a conquista da *autonomia* do sujeito, não só do ponto de vista da convivência social, como também na aquisição e construção de conhecimentos.

Porém, para isso é necessário rever posturas, métodos de ensino, conteúdos e sobretudo, compreender como o indivíduo constrói o conhecimento. Daí a importância desta tese em contribuir e evidenciar a importância do entendimento sobre a noção de inteligência em Piaget.

Diante do exposto, tal discussão é de fundamental importância para o Ensino de Ciências, já que para compreender como o sujeito constrói conhecimentos e conceitos científicos, devemos promover a idéia da construção ativa do conhecimento. E só podemos estabelecer essa idéia de construção ativa, se temos como referência uma reflexão epistemológica que trate este assunto de maneira profunda e elucidativa.

Para tanto, a Educação e especificamente o Ensino de Ciências, necessitam retomar essa discussão, pois do contrário só estaremos privilegiando técnicas e métodos de ensino em detrimento de uma discussão epistemológica.

Entendemos que tal discussão é fundamental para o Ensino de Ciências, na medida em que compreende melhor quem é o sujeito construtor de conhecimento e conceitos científicos, pois a questão da *autonomia* não está circunscrita somente em relação ao ensino, mas também no âmbito de que, quando o Ensino de Ciências, não discute ou não privilegia essas discussões, não constrói sua própria identidade, ou seja, não constrói sua *autonomia*.

Portanto, compreender o que é a inteligência humana é possibilitar a vida e as suas relações com o mundo. Nesse sentido, deve ser encarada como uma das formas fundamentais da existência e imprescindível para a construção do conhecimento em geral e,

em especial, para o Ensino de conceitos científicos, que tratem os sujeitos de forma digna e como construtores de sua própria história.

REFERÊNCIAS

- AEBLI, Hans . **Didática Psicológica** . 3ª ed. São Paulo: Editora Nacional, 1978.
- AGUIAR, O. **O papel do Construtivismo na Pesquisa em Ensino de Ciências**. In: Investigações em Ensino de Ciências – ISSN 1518-8795, 2008.
- ARAÚJO, CALDEIRA e CALUZI (Orgs.). **Divulgação científica e ensino de ciências: estudos e experiências**. In: O problema do conhecimento e a aprendizagem das noções científicas segundo a Epistemologia Genética de Piaget.(autor: Carneiro, Marcelo Carbone) SP: Escrituras, 2006. pg. 35.
- ARRUDA, Antonio C. J. Z. **A importância da Experiência na Construção da Noção Espacial**. Dissertação de Mestrado.Bauru: UNESP. 2004.
- BASTOS. F. **Ensino de Ciências: Prática Pedagógica e seus pressupostos**. In: **Caderno de Textos**. Bauru: UNESP. 2000.
- BACHELARD, G. **Epistemologia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.
- _____. **O Novo Espírito Científico**. São Paulo: Abril Cultural, 1994.
- BECKER. F. **A Epistemologia do professor. O Cotidiano da Escola**. Rio de Janeiro: Vozes. 1993.
- BECKER. F. **Da ação à operação . O caminho da aprendizagem em J. Piaget e P. Freire**. Rio de Janeiro: DPA. 1997.
- BECKER. F. **Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos**. In: **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed. p. 15-32. 2001.
- BRÉHIER, É. **História da Filosofia**. São Paulo: Mestre Jou, 1977.
- CACHAPUZ et alli. **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora.2005.
- CARNEIRO, M. C. **O Conceito de Espaço em Kant** . Capítulo II. Dissertação (Mestrado). p.18-24. Marília, 1998,
- CARNEIRO, M. C. **A Noção de Tempo na Epistemologia Genética de Piaget**. Capítulo III. Tese (Doutorado). P. 120-133. Marília, 2002.

CARNEIRO, M. C. In: **O Problema do conhecimento e a aprendizagem de noções científicas segundo a Epistemologia Genética de Piaget**. Divulgação científica e Ensino de Ciências: estudos e experiências. São Paulo: Escrituras, 2006.

CARVALHO et all. **O Construtivismo e o Ensino de Ciências**. SP: Cortez Editora, 1990.

CARVALHO e GIL-PÉREZ. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez Editora.1993.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?**, Trad. Raul Fiker. São Paulo: Brasiliense, 1993.

DRIVER et alli. **Ideas científicas em la infância e la adolescência**. Madrid: Ediciones Morata S. A. 1992.

FERNANDES, A. **Piaget: entre a Psicologia e a Filosofia**. São Paulo, Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 1991.

FERRACIOLLI, L . **Aprendizagem, desenvolvimento e conhecimento na obra de Jean Piaget: uma análise do processo de ensino-aprendizagem em Ciências**.Brasília. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. V. 80, nº 194. jan/abril, 1999.

HABERMAS, J. **Para a reconstrução do Materialismo Histórico**. SP: Brasiliense, 1990.

HUME, David. **Da origem das Idéias, Seção I, parágrafo 13. Tratado da Natureza Humana**. São Paulo: Ed. UNESP, 2000.

KNELLER, G.F. **A ciência como atividade humana**. Rio de Janeiro. Zahar: São Paulo: EDUSP, 1980.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva. 1975.

LAKATOS, I. Musgrave, A. **A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento**. São Paulo: Cultrix/Edusp. 1979.

MACEDO (trad.). **Dicionário Terminológico de Jean Piaget**. São Paulo. Pioneira Editora, s/d.

MONTOYA, A. D. **De que modo o meio social influi no desenvolvimento cognitivo da criança marginalizada? Busca de uma explicação através da concepção epistemológica de Jean Piaget**. São Paulo, Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, 1983.

MONTOYA, A. D. **Da Possibilidade de Intervenção visando à Reconstrução da Capacidade Representativa de Crianças Marginalizadas: Um Estudo de Epistemologia Genética**. São Paulo, Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 1988.

MOREIRA, M. Antonio. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**: Centauro, 2001

NARDI, R. **Textos selecionados sobre Educação em Ciências**. Bauru: UNESP. 2002.

PÉREZ GIL et alli. **Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica?** Enseñanza de las Ciencias, 1985, v. 17, 303-312.

PIAGET, J. **Tratado de Psicologia Experimental**. RJ: Ed. Forense, 1969.

PIAGET, J. **Development and learning**. In LAVATTELLY, C. S. e STENDLER, F. Reading in child behavior and development. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972. (Trad. Paulo F. Slomp, prof. FASED/UFRGS).

PIAGET, J. **Las explicaciones Causales**. Breve Biblioteca de Respuesta. Barcelona: Barral Editores, 1973.

PIAGET, J. **Biología e Conhecimento**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1973.

PIAGET, J. **Estudos Sociológicos**. RJ: Forense, 1973.

PIAGET, J. **Introduction a l'Épistémologie Génétique: La Pensée Physique**, Paris: PUF, 1974, p. 18.

PIAGET, J. **Introducción a la Epistemologia Genetica. 1 – El pensamiento matemático**. Buenos Aires: Paidós, 1975 b.

- PIAGET, J. **Introducción a la Epistemología Genética. 1 – El pensamiento físico.** Buenos Aires: Paidós, 1975 a.
- PIAGET, J. **A Construção do Real na Criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1975a.
- PIAGET, J., INHELDER, B. **O Desenvolvimento das Quantidades Físicas na Criança: Conservação e Atomismo.** Rio de Janeiro: Zahar, 1975 c.
- PIAGET, J. **Para onde vai a Educação?** Unesco. 1976.
- PIAGET, J. **Psicologia da Inteligência.** RJ: Zahar Editores, 1977.
- PIAGET, J. & GARCIA, R. **Psicogênese e História da Ciência.** Cidade Nova, 1978.
- PIAGET, J. **Psicologia e Epistemologia.** Rio de Janeiro: Forense, 1978b.
- PIAGET, J. **A Epistemologia Genética.** São Paulo: Abril Cultural. 1979 a.
- PIAGET, J. (org.) **Lógica e Conhecimento Científico.** Porto: Livraria Civilização, 1981. 2v.
- PIAGET, J. **Sabedoria e Ilusões da Filosofia.** São Paulo: Nova Cultural, 1983 (Os Pensadores).
- PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia.** Rio de Janeiro: Forense, 1984.
- PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1987.
- PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança.** Rio de Janeiro: LTC, 1990.
- PIAGET, J., INHELDER, B. **A Representação do Espaço na Criança.** Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1993.
- PIAGET, J., INHELDER, B. **A Psicologia da Criança.** Rio de Janeiro: Bertrand, 1994.
- PIAGET, J. **O Juízo Moral na Criança.** SP: Summus, 1994.
- PIAGET, J. et alli. **Abstração Reflexionante.** Porto Alegre: Ed. Artes Médicas, 1995.
- PIAGET, J. **Sobre a Pedagogia.** SP: Casa do Psicólogo, 1998.
- PIAGET, J. **A Construção do Real na Criança.** SP: Ática, 2001.
- PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia.** SP: Forense Univesitária, 2006.

POINCARÉ, H. **O Valor da Ciência**. Editora Garnier. Rio de Janeiro. s/d.

POPPER, K.S. **A lógica da pesquisa científica**. 2ª ed. São Paulo: Cultrix, 1975.

SEBER, M. **Piaget. O diálogo com a criança e o desenvolvimento do raciocínio**. SP: Scipione, 1997.

SEBER, M. **Construção da Inteligência pela Criança**. SP: Scipione, s/d.