

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/354526960>

Livro Piaget 1 – Fundamentos

Book · September 2021

CITATIONS
0

READS
5,284

6 authors, including:



Denise Maria Bezerra
Federal University of Santa Catarina

16 PUBLICATIONS 3 CITATIONS

SEE PROFILE



Francisco Fialho
Federal University of Santa Catarina

260 PUBLICATIONS 492 CITATIONS

SEE PROFILE

PASSEANDO DE BICICLETA COM JEAN PIAGET

FUNDAMENTOS



*Denise Bezerra
Daniel Mazon da Silva
Francisco Antonio Pereira Fialho
Michele Steiner dos Santos
Neri dos Santos*



PASSEANDO DE BICICLETA COM JEAN PIAGET

FUNDAMENTOS



Denise Bezerra
Daniel Mazon da Silva
Francisco Antonio Pereira Fialho
Michele Steiner dos Santos
Neri dos Santos

Editora Arquétipos
2021

Diretor Editorial
Francisco Antonio Pereira Fialho

Projeto Gráfico e Editoração
Daniel Mazon da Silva

Revisão
Denise Bezerra

Copyright © 2021

Todos os direitos desta edição são reservados à Editora Arquétipos.

Rua Dante de Patta, 155 - Bloco B2,
apartamento 204, Bairro Ingleses,
Florianópolis, SC - CEP 88.058-510

Fone: (48) 3275-0501/ (48) 99840-4913

Site: www.editoraarquetipos.com.br

E-mail: soulstorm@editoraarquetipos.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Passeando de bicicleta com Jean Piaget [livro eletrônico] : fundamentos / Denise Bezerra ... [et al.]. -- 1. ed. -- Florianópolis, SC : Editora Arquétipos, 2021. -- (Passeando de bicicleta com Jean Piaget ; 1)

Outros autores : Daniel Mazon da Silva, Francisco Antonio Pereira Fialho, Michele Steiner dos Santos, Neri dos Santos.

ISBN 978-65-993454-1-8

1. Educação 2. Piaget, Jean, 1896-1980 - Contribuições em teoria do conhecimento I. Silva, Daniel Mazon da. II. Fialho, Francisco Antonio Pereira. III. Santos, Michele Steiner dos. IV. Santos, Neri dos.

21-56163

CDD-370.15

Índices para catálogo sistemático:

1. Piaget : Psicologia educacional 370.15

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

SUMÁRIO

- 7 ♦ AGRADECIMENTOS
- 9 ♦ PREFÁCIO
- 11 ♦ GLOSSÁRIO
- 19 ♦ INTRODUÇÃO
- 23 ♦ PRESSUPOSTOS TEÓRICOS
- 25 ♦ CAPÍTULO I - Epistemologia genética
- 41 ♦ CAPÍTULO 2 - Períodos cognitivos
- 101 ♦ CAPÍTULO 3 - Esquemas
- 105 ♦ CAPÍTULO 4 - Lógica operatória
- 149 ♦ CAPÍTULO 5 - Abstração reflexionante

- 167 ♦ ALGUMAS PALAVRAS FINAIS
- 169 ♦ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- 173 ♦ BIOGRAFIA SUGERIDA
- 181 ♦ ANEXO I
- 183 ♦ Vida e Obra de Jean Piaget
- 191 ♦ Quadro Cronológico

AGRADECIMENTOS

Jung fala da função transcendente capaz de unir consciente e inconsciente. De certa forma esse é o papel o livro, ser ponte entre autor e leitor.

A você que nos lê, o primeiro agradecimento. Seu tempo é precioso. Que esse livro possa abrir portais nos quais você possa acessar outros mundos, novas compreensões.

Temos sempre três caminhos:

O primeiro caminho é o da noite escura, em que os nossos pesadelos assombam e assustam. Alguns fundamentos da obra de Piaget são complexos. Tentamos torná-los mais simples. Aí vem o segundo agradecimento, a todos que permitiram a navegação nesse primeiro livro da coleção *Andando de Bicicleta* com Jean Piaget menos sombrio.

O seguindo caminho é o da luz, quando flores perfumadas e coloridas nos encantam com sua beleza. O terceiro agradecimento é dedicado as musas que tornam a arte em preciosa pedagogia.

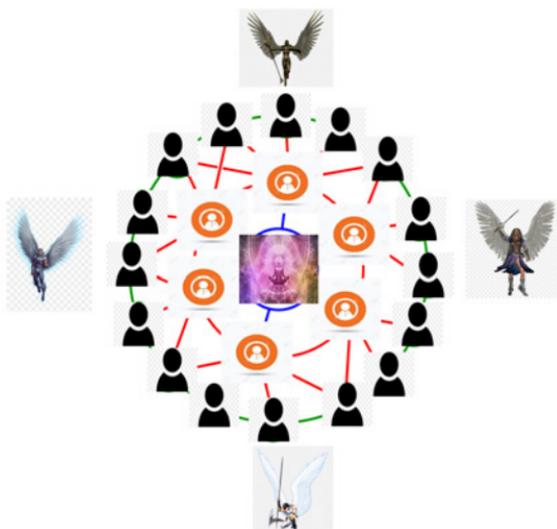
O terceiro caminho é o da transpessoal, do equilíbrio entre luz e sombra. A trilha da busca pelo amor em meio ao desencontro consigo mesmo. A percepção de uma transcendência que vai além do imanente, que busca além da polarização, que não fala de sínteses, de respostas, mas que prossegue com o diálogo.

Aí vem o quarto agradecimento, a Jean Piaget que conseguiu atingir o equilíbrio entre o inato, o social, e o “eu” com toda a sua multiplicidade e singularidade.

A perfeição comporta a imperfeição. Na lógica da transpessoal tudo é incluído.

Devemos procurar a nós mesmo em todos os lugares. Tudo, afinal, está conectado. Qual é o fio que liga todas as contas desse colar em que, cada conta é um elemento do universo do eu e do além do eu?

Um livro é uma mandala viva. Seu centro é a ideia. Os círculos são os capítulos através dos quais essa ideia é desenvolvida. Os leitores são a multidão de outros, com suas trajetórias singulares.



Gratidão ao Mestre Jean Piaget.

Gratidão a você, que nos honra com a sua leitura.

Gratidão ao Arquétipo do Deus imanente e transcendente.

Gratidão a vida.

PREFÁCIO

A proposta aqui é de resgatar trabalhos que foram iniciados na década de 1990 quando durante a famosa crise dos 40 anos, um dos autores dessa coleção (Francisco Antonio Pereira Fialho) abandonou sua vida de engenheiro, trabalhando em uma empresa de energia elétrica, no que hoje se tornou a Operadora Nacional do Sistema e adentrou a academia para se tornar, primeiro, um doutor e, posteriormente, professor universitário.

A intenção inicial era realizar um mestrado e doutorado em Inteligência Artificial (como dotar um software de gerenciamento de energia de uma inteligência capaz de reconhecer que um problema em uma grande Usina de Energia deveria ser tratado de forma mais relevante que outro em uma linha de transmissão de média tensão).

O desafio foi lançado quando o orientador (Neri dos Santos), um dos coautores dessa coleção, disse: – “Estuda Piaget”.

A Michele veio mais tarde, como estudante de Psicologia e orientanda de mestrado e doutorado no então Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. A Michele, hoje, é professora na Universidade Federal do Ceará.

A Denise, doutoranda do Programa de Pós Graduação em Engenharia do Conhecimento e o Daniel, mestrando do Programa de Pós Graduação em Design chegaram no final.

O resultado são os quatro livros dessa coleção sendo esse o primeiro deles, o que trata dos Fundamentos da Obra de Jean Piaget.

Se um sumário organiza o pensamento de uma forma linear, o Mapa Mental dialoga com o todo da obra.

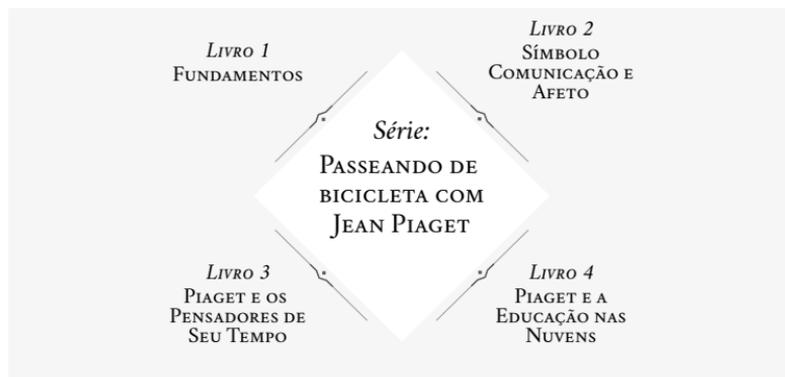
O Livro 1 é pré-requisito para os demais. Trata dos fundamentos da Teoria de Jean Piaget.

O Livro 2 trata da formação do Símbolo e discute a questão do afeto, em como ela se apresenta na Obra de Piaget.

O Livro 3 relaciona Piaget com outros pensadores. Em particular queremos dar ênfase, nessa obra, à relação Piaget-Vygotsky. Isso se dá em dois momentos. Primeiro quando Vygotsky toma conhecimento da obra de Piaget por Sabina Spielrein, discípula de Jung e psicanalista de Piaget e, mais tarde, quando o próprio Piaget discute as críticas de Vygotsky ao seu trabalho (concordando com a maioria delas).

Finalmente, o Livro 4, objetiva trazer Piaget para o presente.

O Mapa Mental apresenta a proposta.



GLOSSÁRIO

Abstração: ato de acrescentar relações ao dado perceptivo e não apenas extraí-las dele.

Ação: é toda conduta observável externamente, visando a um objetivo do ponto de vista do sujeito considerado. A ação é uma reequilibração da conduta nos casos de modificação do meio, onde há modificação do objeto, ou seja, assimilação deste aos esquemas do sujeito.

Acomodação: criação de novos esquemas ou modificação de velhos esquemas, cujo resultado é a mudança de estrutura cognitiva ou no desenvolvimento; ação em que o meio age sobre o organismo.

Actante: usado aqui no sentido dado pelo linguista litua no Algirdas Julien Greimas (1917-1992) para determinar os participantes ativos (pessoas, animais ou coisas) em qualquer forma narrativa, seja um texto, uma imagem, um som. Especificamente nesse texto também se refere à Inteligência de Máquinas.

Adaptação (processo): passagem para um equilíbrio mais estável, entre o organismo e o meio. Através de trocas mediatas entre sujeito-objeto, mudança qualitativa-desenvolvimento.

Analogia: ponto de semelhança entre duas coisas diferentes; duas classificações, séries ou conotações são ‘análogas’, se obedecerem às mesmas regras operatórias e se permitirem, portanto, efetuar correspondência biunívoca entre suas operações respectivas, ainda que as noções agrupadas sejam diferentes.

Animismo: é a tendência que a criança tem de atribuir vida e consciência aos seres inanimados, ou seja, considerá-los vivos e com intenção {moral}.

Aprendizagem: tomar conhecimento de ...; é uma reação circular que procede por assimilação reprodutora, recongnitiva e generalizadora.

A priori: diz-se de conhecimento, afirmação, verdade anterior à experiência, ou que a experiência não pode explicar.

Apriorismo: aceitação, na ordem do conhecimento, de fatores independentes da experiência.

Artificialismo: qualidade ou caráter não natural, disfarçado. Para Piaget, o artificialismo infantil se dá em quatro períodos: artificialismo difuso, mitológico, técnico e imanente.

Assimilação: processo cognitivo contínuo, pelo qual uma pessoa integra um novo dado perceptual, motor ou conceitual nos esquemas ou padrões de comportamento já existentes. Não resulta em mudança de esquemas, mas em transformações destes. A assimilação é uma alteração quantitativa, que busca o crescimento.

Axiomas: premissa que se admite como universalmente verdadeira sem exigência de demonstração; tomada de consciência (no caso dos axiomas logísticos) do mecanismo operatório.

Biunívoco: comporta duas formas de interpretação.

Classe: é uma reunião de termos (indivíduos ou subclasses) considerados como equivalentes, independentemente de suas diferenças.

Codeslocamento: correspondência de ordem entre dois deslocamentos reproduzidos no modelo de ultrapassagem, ou seja, correspondência entre colocações e deslocamentos.

Composição aditiva de classe: é a inclusão de classes parciais em uma classe total.

Comutatividade: propriedade de uma operação cujo resultado independe da ordem em que os elementos são operados.

Conhecimento: conhecer, para Piaget, consiste em construir o objeto do conhecimento de modo a apreender o mecanismo desta construção. Conhecer é produzir um pensamento, de modo a reconstituir o modo de produção dos fenômenos.

Construtivismo: é a obrigação formal de transcender sem cessar os sistemas já construídos para assegurar sua não contradição; converge com a tendência genética de ultrapassar sem cessar as construções já acabadas para satisfazer as lacunas.

Conteúdo: é o que é conhecido. Refere-se aos comportamentos observáveis (sensório-motor e conceitual), que refletem a atividade intelectual.

Coordenação: é a assimilação múltipla que constrói um número crescente de relações entre os complexos ação-sujeito. É a organização externa de esquemas.

Correlação: relação mútua entre dois termos.

Correspondência de duas classes lógicas: significa que duas classes tem a mesma estrutura hierárquica, a mesma composição classificatória, mas não o mesmo número.

Counívoco: comporta uma única forma de interpretação que se une, ao mesmo tempo, a várias outras.

Causalidade: relação de causa e efeito

Descenração: afastar ou separar do centro; é impossível em qualquer nível separar o objeto do sujeito. Só existem relações entre os dois, mas estas relações podem ser mais ou menos centradas ou descentradas, e é esta inversão de sentido que consiste na passagem da subjetividade à objetividade.

Dicotomia: forma natural de divisão lógica.

Egocentrismo: o egocentrismo é, com efeito, caracterizado por uma indiferenciação entre o sujeito e o mundo exterior e não por um conhecimento exato que o sujeito adquira de si mesmo: longe de conduzir a um esforço de introspeção ou de reflexão sobre o eu, o egocentrismo infantil é, ao contrário, a ignorância da vida interior e a deformação do eu assim como a ignorância das relações objetivas e deformação das coisas.

Empirismo: doutrina ou atitude que admite a origem do conhecimento em função unicamente da experiência, seja negando a existência de princípios puramente racionais, seja negando que tais princípios, possam, independentemente da experiência, levar o conhecimento da verdade.

Epistemologia: procura determinar o papel do sujeito e do objeto, considerando-os, não por si, mas no próprio processo do aumento de conhecimento. Nesse sentido, é apenas reunindo os extremos pelas leis do desenvolvimento que se pode esperar captar o alcance das noções mais evoluídas.

Epistemologia Genética: não reconhece o sujeito em si, mas somente os objetos sucessivos reconhecidos pelo sujeito no curso destas etapas, há evidentemente relação entre a objetividade e os objetos, mas se trata de determinar esta relação pelo desenvolvimento em si mesmo.

Equidade: igualdade, levando em conta as circunstâncias de cada um.

Equilíbrio: estado de balanço entre a assimilação e a acomodação, é o mecanismo autorregulador, necessário para assegurar uma eficiente interação da criança como o meio ambiente.

Equilibração: é o processo de passagem do desequilíbrio para o equilíbrio, ou seja, um processo autorregulador, cujos instrumentos são a assimilação e a acomodação.

Esquemas: são as estruturas mentais ou cognitivas pelas quais os indivíduos intelectualmente se adaptam e organizam o meio; é um modo de reação susceptível, sobretudo, de ser generalizada.

Evolução dos esquemas: esquema sensório-motor → esquema perceptivo → esquema prático ou de hábito → esquema simbólico → esquema intuitivo → esquema operatório concreto → esquema operatório formal.

Experiência: ação e construção progressiva do objeto.

Fatores Hereditários: são de ordem estrutural e estão ligados à constituição de nosso sistema nervoso e de nossos órgãos do sentido. Influindo sobre a construção das noções mais fundamentais.

Fenomenismo: todo real pode ser reduzido a fenômenos; exprime que a superfície do real tal como aparece ao sujeito e o egocentrismo (exprime) o aspecto mais imediato ou local, portanto, também o mais artificial da atividade própria.

Imbricação: disposição que apresenta certos objetos quando se sobrepõem parcialmente uns aos outros, como as telhas de um telhado.

Inferência: admissão da verdade de uma preposição que não é conhecida diretamente, em virtude da ligação direta dela como outras preposições já admitidas como verdadeiras.

Introjeção: é a tendência em situar nos demais ou nas coisas a recíproca dos sentimentos que se experimentam a respeito deles. A introjeção resulta da tendência egocêntrica de acreditar que tudo gravita em torno de nós, atribuindo às coisas poderes próprios para nos obedecerem ou, em caso contrário, para nos resistirem.

Introspeção: é uma variedade de tomada de consciência. Mais externamente, uma tomada de consciência em segundo grau.

Invariância: propriedade que tem uma grandeza, ou uma variável de um sistema de manter-se constante, quando o sistema se transforma ou quando se modifica a descrição dele.

Isomorfismo: correspondência biunívoca entre os elementos de dois grupos que preserva as operações de ambos.

Método Clínico: É a arte de perguntar: não se limita à observação superficial, mas visa a capturar o que está oculto por detrás da aparência imediata das coisas.

Número: é uma coleção de objetos concebidos ao mesmo tempo equivalentes e seriáveis. Consiste em transformar esses elementos em unidades {sistemas de unidades}.

Objeto: complexo poli-sensorial que continua existindo fora de todo contato perceptivo. Reconhecemos a sua presença no pensamento infantil no duplo caráter de solidez e de localização. Todos os objetos são simultaneamente afetivos e cognitivos.

Operação: Ação a ser realizada sobre um determinado contexto.

Ontogênese: desenvolvimento do indivíduo desde a fecundação até a maturidade.

Percepção: é o resultado da atividade intelectual.

Psicogenético: estudo da origem e da evolução das funções psíquicas.

Reações Circulares: repetição de eventos cuja finalidade é assimilar experiência. As reações circulares conduzem a uma maior compreensão da causa e efeito.

Representação: O conceito de Representação em Psicologia Cognitiva nos diz que não temos acesso às Situações, mas apenas às Representações que fazemos delas, com base em nossos conhecimentos armazenados e nos raciocínios.

Reversibilidade: é a capacidade que temos de executar uma mesma ação em dois sentidos de percurso, tendo consciência que se trata de uma mesma ação.

Raciocínio hipotético: ultrapassa os limites da experiência cotidiana para lidar com objetos com os quais não temos experiência, é um raciocínio que transcende a percepção e a memória e, lida com objetos dos quais não temos conhecimento direto.

Raciocínio Dedutivo: é o raciocínio que vai das premissas à conclusão, ou seja, do geral para o específico.

Raciocínio Hipotético-Dedutivo: é o raciocínio que implica conclusões de premissas que são hipóteses em vez de deduzir de fatos que o sujeito tenha realmente verificado.

Seriação: É o processo pelo qual se comparam os objetos e se estabelecem as diferenças entre eles. A seriação origina a gênese do número, a noção de quantificação e faz parte da gênese das estruturas lógicas elementares.

Sincretismo: caráter não discursivo do pensamento, é o emprego de esquemas de imagem e esquemas de analogia.

Subjetivismo: fenomenismo da percepção imediata.

Transdução: espécie de experiência mental, esquemas evocados mentalmente.

Verbalismo: é o uso automático de palavras carentes de qualquer sentido.

Vicariância: diz-se de estruturas, sistemas que por meio de seu próprio funcionamento supre a insuficiência funcional de outro.



INTRODUÇÃO

Nenhum homem é uma ilha; qualquer homem é uma parte do todo. A morte de qualquer homem me diminui, porque faço parte da humanidade; assim, nunca procures saber por quem dobram os sinos: eles dobram por ti.

John Donne (1572-1631)

O problema da epistemologia, que concerne ao estudo do conhecimento, sempre foi objeto de ocupação por parte da filosofia. Mas a filosofia sempre abordou esta questão unicamente pela reflexão. Esta é a razão pela qual a epistemologia sempre foi e ainda é, em grande parte, objeto de pura especulação. Um dos grandes méritos de Piaget neste sentido foi o de ter situado a epistemologia no campo da experiência científica.

Observando inicialmente que existem múltiplas formas de conhecimento, cada uma das quais levantando um número indefinido de questões particulares, Piaget renuncia a estudar o que é o conhecimento, ou a tomar partido sobre a natureza do espírito e coloca a questão múltipla: “como aumentamos conhecimentos?”, situando-se não somente no nível interdisciplinar, mas igualmente no nível genético.

O método genético consiste em estudar o conhecimento em função de sua construção, quer remontar às fontes do

conhecimento, entender como se dá a sua gênese dentro de uma perspectiva de que não há conhecimento pré-determinado por nenhum mecanismo inato dado que as estruturas cognitivas do sujeito são o resultado de uma construção efetiva e contínua. Também não há predeterminação nos caracteres preexistentes dos objetos, porque eles só são apreendidos através dessas estruturas.

Com mais de 50 livros e centenas de artigos publicados seria pretensão a tentativa de se conhecer todo o alcance de sua volumosa obra. O próprio Piaget exemplificou o construtivismo que advogou. Deve-se estudar Piaget de trás para diante, das últimas obras para as primeiras. Tal método facilita a acompanhar a evolução do seu raciocínio.

Dos fins para os meios de se chegar a esse fim, diz Piaget. Quando queremos subir no telhado primeiro visualizamos a nós mesmos encima do teto e depois subindo a escada. A crença quanto ao primado do resultado sob as condições necessárias para se atingir esse resultado deriva-se da obra Piagetiana.

Piaget defende uma *gestaltkreis*. Não só a percepção de um todo (Gestalt) somente, mas a percepção de um todo que provoca um desequilíbrio, que desperta a fome e que nos faz agir de maneiras a modificar esse todo e assim assimilá-lo ou acomodá-lo às nossas estruturas. Piaget vai além da ideia de Representação e propõe uma Teoria de Ação.

Até Piaget, apesar da função do espírito ser pensar, a única coisa que a psicologia não pesquisara era o pensamento. Para os behavioristas o pensamento era, e ainda é chamado de 'caixa preta', inacessível à pesquisa. Piaget quebrou este tabu e dedicou-se, precisamente, a descobrir como o ser humano pensa, porque uns são lógicos e outros não, porque a criança pensa diferente do adulto.

Uma das descobertas de Piaget foi, através da inversão da lei biogenética, que a *filogênese é uma recapitulação da ontogênese*,

isto é, a humanidade (os cientistas como coletividade) evoluem do mesmo modo que as crianças imitando as explicações que a criança dá para acaso, probabilidade, lei, necessidade lógica e outros. *A criança explica o Homem.*

Desde Aristóteles, por exemplo, todo mundo supõe que a vida mental procede da percepção. Piaget demonstrou que essa afirmativa é falsa. A vida mental é uma dublagem da ação. Primeiro o estímulo, depois a resposta, dizem os psicólogos. Para Piaget, primeiro vem a resposta. É a resposta que busca por um estímulo. A neurobiologia vem suportar os experimentos bem sucedidos de Piaget. O estímulo só estimula se o organismo (mente) estiver preparado (necessidade) para recebê-lo.

Para Piaget, é possível se distinguir dois aspectos no desenvolvimento intelectual da criança. Por um lado, o aspecto psicossocial, quer dizer, tudo que a criança recebe do exterior, aprende por transmissão familiar, escolar, educativa em geral; e depois, existe o desenvolvimento que Piaget chama de espontâneo ou psicológico que consiste no desenvolvimento da inteligência, ela mesma; o que a criança aprende por si mesma, o que não lhe foi ensinado mas que ela deve descobrir sozinha.

O desenvolvimento psicossocial está subordinado ao desenvolvimento espontâneo e psicológico. Se noções relativas à proporção forem ensinadas antes dos 11 anos¹, a criança não será capaz de entender por não ter desenvolvido as operações necessárias.

Piaget mostrou que a topologia é a disciplina matemática mais recente na evolução cognitiva da criança. Conceitos primitivos como vizinhança, fechamento, fronteira, surgem inicialmente. A criança é, a princípio, einsteiniana; concepção topológica da realidade, para só depois, por necessidade prática de medir e contar, tornar-se newtoniana.

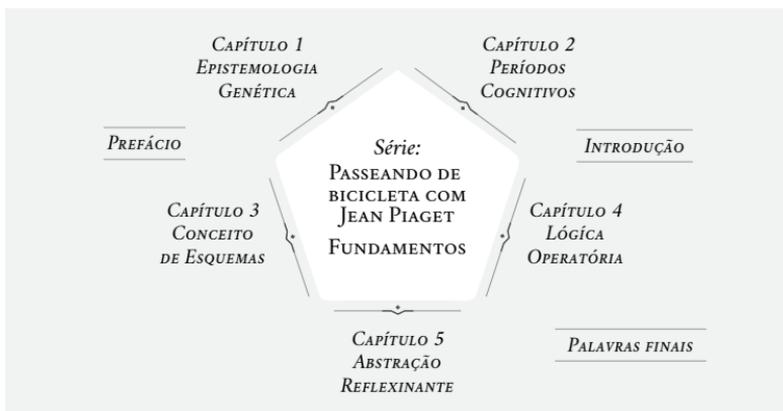
¹ Mais importante aqui que determinar determinada idade, que pode variar no tempo e no espaço, é constatar que há uma lógica no desenvolvimento humano.

A inteligência seria o resultado de uma construção que se daria ao longo do período de desenvolvimento da criança, do nascimento até o fim da adolescência.

O ponto de partida dessa construção é a organização biológica do indivíduo com seus esquemas de conduta inatos. A inteligência seria o resultado do desenvolvimento, crescimento e diferenciação desses esquemas inatos, num processo de elaboração que ultrapassaria os limites do nível biológico. A adaptação inteligente do indivíduo ao meio vai além da adaptação orgânica ao ambiente, atingindo o nível cognitivo, isto é, o nível das ações que implicam o conhecimento. No limite, a inteligência seria a adaptação das ações interiorizadas que constituem o pensamento.

É sobre estes conceitos, construções e indagações que erigimos esta obra. Primeiramente traçamos os caminhos e pressupostos formulados por Piaget, centrando-nos principalmente no que diz a formação do ser enquanto cognição e afetividade. Nos preocupamos paralelamente em traçar as principais aplicações Piagetianas e suas contribuições em outras áreas do saber humano, bem como o que se tem desenvolvido a nível de tecnologia de ponta a partir de seus estudos.

Se um sumário organiza o pensamento de uma forma linear, o Mapa Mental dialoga com o todo da obra.





PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

*Os fenômenos humanos são biológicos em suas raízes,
sociais em seus fins e mentais em seus meios.*

Jean Piaget

Este livro apresenta alguns aspectos da teoria psicogenética do desenvolvimento, principalmente no que diz respeito aos seus pressupostos norteadores. O propósito aqui é o de realizar uma síntese dos estudos piagetianos, da ciência nomeada por ele de Epistemologia Genética, centrando-se em um segundo momento nos invariantes funcionais, os *a priori*-assimilação e acomodação.

Relaciona também os aspectos que influenciam no desenvolvimento cognitivo e afetivo humano: hereditariedade, maturação biopsicossocial, construção de esquemas, etc...

Muito mais para efeito de compreensão do que propriamente por acreditar no ser cindido, Piaget dividiu a ontogênese humana em quatro estágios: sensorio-motor, pré-operatório, concreto e formal. Na verdade, qualquer que seja o recorte que fizermos encontraremos os quatro estágios presentes, ainda que embrionários.

A passagem da fase das operações concretas para às operações formais é ilustrada pela construção dos agrupamentos presentes

na Lógica Operatória de Piaget até a capacidade de uma Abstração Reflexionante.

O homem é para Piaget uma construção que só pode ser analisada no todo.

Cada vez que alguém ensina prematuramente a uma criança algo que ele poderia ter descoberto, essa criança é impedida de inventá-la e, conseqüentemente, de compreendê-la completamente. (Jean Piaget, 1986)

Estas são as bases do Construtivismo.



CAPÍTULO 1

A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA

“... é mais fácil fazer-se incompreensível de uma forma sublime, que ser compreensível de uma forma sensível...”

Hegel (1952, p.176)

A ciência, definida e estudada por Piaget, foi a Epistemologia Genética. Epistemologia quer dizer “estudo do conhecimento científico” (*logia* = estudo; *epistemo* = conhecimento). A Epistemologia Genética trata, pois, da gênese, dos mecanismos formadores, da natureza e da evolução dos processos cognitivos.

A extensão da Epistemologia Genética para as ciências humanas é evidente. O Homem é como que uma fotografia da cultura que o formou. O estudo do Homem é, de certa forma, uma própria análise da cultura em que desenvolveu seus conhecimentos.

A Epistemologia Genética é, portanto, essencialmente, *Holista* (*holos* = todo). Para Piaget, cada vez que se tenta isolar uma parte do todo, estabelece-se mais e mais correlações dessa parte com o todo (ainda que sejam qualificadores do tipo não tem penas, não voa, etc.). Argumento este que já havia sido estabelecido por Hegel.

Como ciência interdisciplinar, a epistemologia Piagetiana não poderia deixar de englobar uma série de pressupostos teóricos,

múltiplos em sua essência, que partem desde os *aprioris* genéticos até os mais íntimos processos da psique humana.

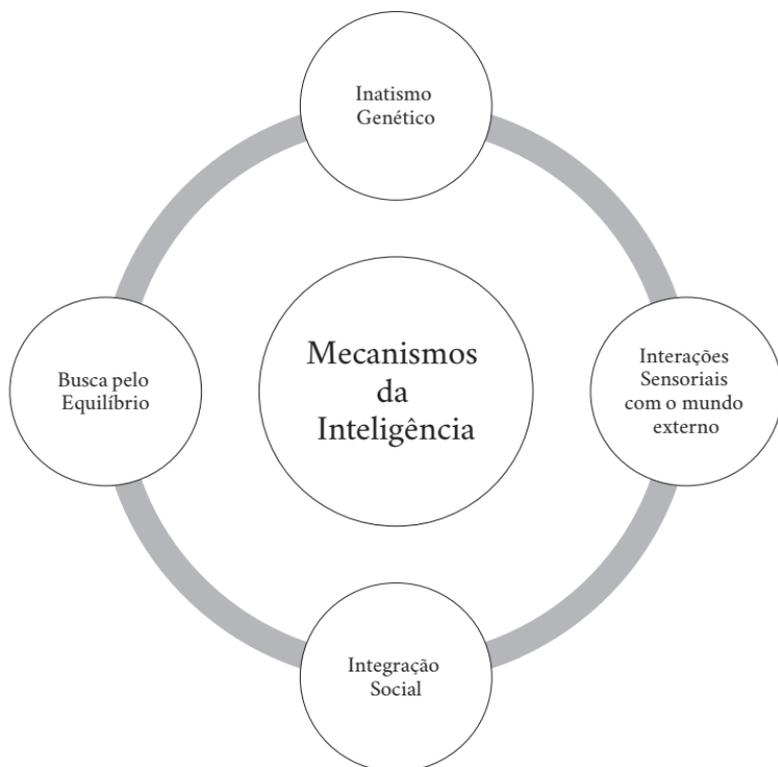
Como veremos, apesar de Piaget privilegiar os aspectos cognitivos do desenvolvimento em suas pesquisas, ele não descarta a afetividade e a importância do social como necessidades básicas para a existência do indivíduo.

Alguns aspectos sobressaem na construção de seus postulados e na elaboração de toda a sua obra, entre eles podemos citar o interacionismo.

O indivíduo herda uma série de estruturas biológicas: sensoriais e neurológicas, que vão se construir na interação com o meio ambiente, resultando em alterações nas estruturas cognitivas. Portanto, da interação entre o homem e o meio ambiente, segundo um processo de *reequilibrações* sucessivas, o ser humano vai se construindo.

Piaget demonstrou que os mecanismos da inteligência, além de serem constituídos pelo *inatismo genético* (racionalistas), pelas *interações sensoriais com o mundo externo* (empirismo) ou derivados da integração social, contam com um quarto fator, intrínseco ao indivíduo: *a busca do equilíbrio estrutural dos mecanismos cognitivos*.

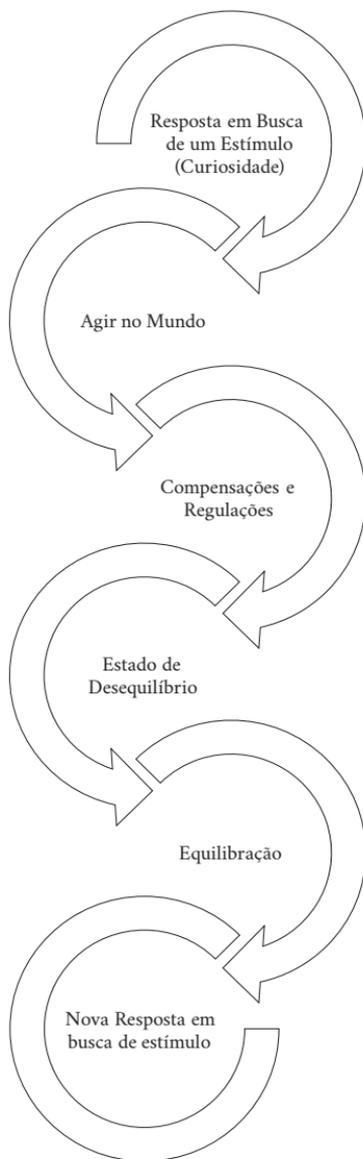
Figura 1.1 – Mecanismos da Inteligência



Fonte: Os autores

O desenvolvimento, e até mesmo a formação do conhecimento, é explicável recorrendo-se, recorrendo-se a um processo central de equilibração. Uma “resposta” em busca de um “estímulo” faz com que um organismo saia de um estado de equilíbrio e, através de compensações e regulações, levando do desequilíbrio a estados de equilíbrio intermediários, qualitativamente diferentes, procure se adaptar ao seu meio ambiente, até que uma nova “resposta” procure por um “novo estímulo”...

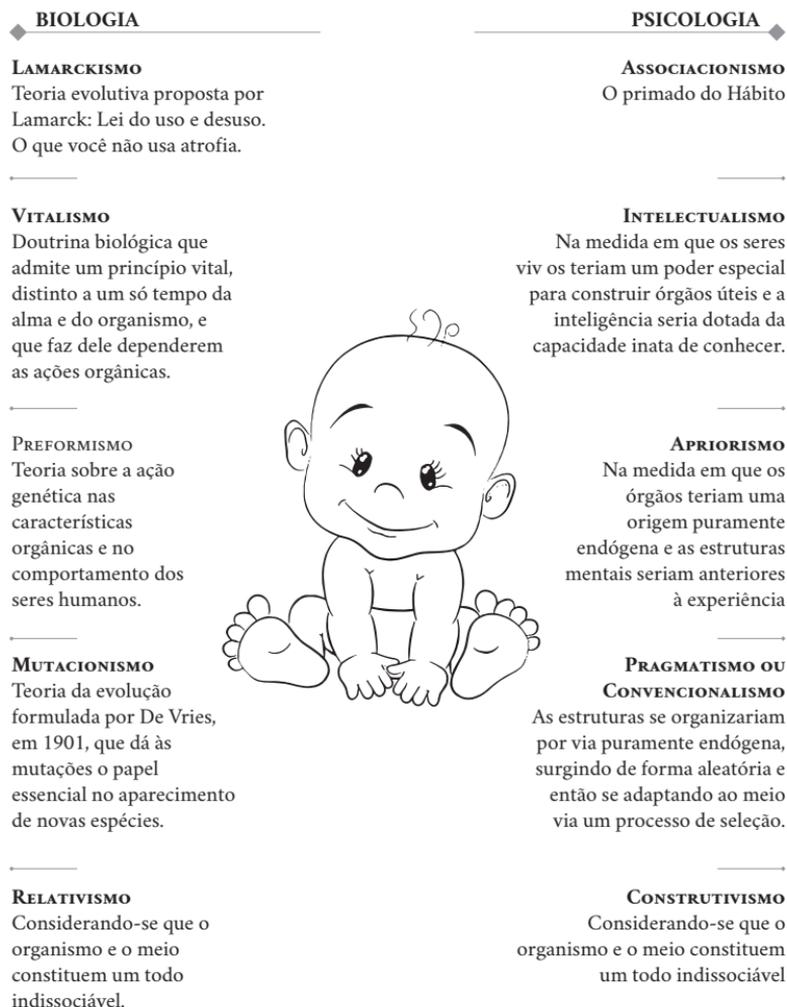
Figura 1.2 – Errância humana em busca de respostas que deem sentido



Fonte: Os autores

As estruturas hereditárias e as teorias de adaptação mantêm a seguinte relação no que tange as teorias da Biologia e as suas correlatas em Psicologia:

Figura 1. 3 – Teorias Biológicas e Psicológicas



Fonte: Os autores

Apar das mutações fortuitas é preciso levar em conta as variações adaptativas que implicam, ao mesmo tempo, uma estruturação própria do organismo e uma ação do meio.

A atividade do sujeito é relativa à constituição do objeto, do mesmo modo que este implica naquela, havendo uma interdependência irreduzível entre experiência e razão.

Os sistemas cognitivos não são semelhantes aos sistemas mecânicos, em que o equilíbrio resulta da anulação de forças. No equilíbrio cognitivo as ações que os subsistemas exercem sobre si são conservativas. Num sistema lógico, as afirmações e negações se implicam ou se conservam mutuamente.

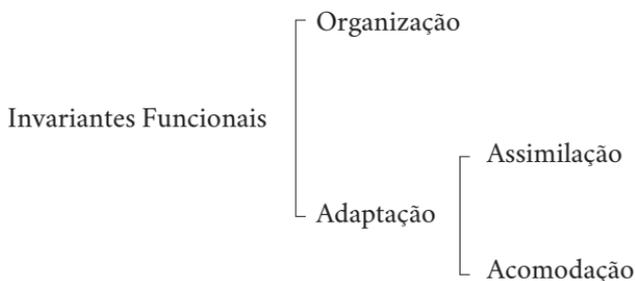
Os sistemas cognitivos assemelham-se aos organismos por realizarem trocas com o meio e formarem ciclos, mas ao contrário deles, podem ser alimentados exclusivamente por conteúdos interiores.

Para Piaget, a inteligência é uma das formas de adaptação que a vida assumiu no decorrer de sua evolução. O organismo biológico se adapta ao ambiente, construindo materialmente formas novas para inseri-las no universo, ao passo que a inteligência prolonga tal criação construindo mentalmente estruturas suscetíveis de se aplicarem às do meio.

No ser vivo e na inteligência podem-se distinguir elementos variáveis e invariáveis. Os elementos invariáveis podem ser identificados com dois grandes grupos funcionais: a organização e a adaptação.

Há adaptação quando um organismo se transforma em função do meio e quando essa variação tem por efeito um acréscimo das trocas entre ambos, acréscimo esse favorável à sobrevivência do organismo.

Figura 1.4 – Os invariantes funcionais de Piaget



Fonte: Os autores

Pode-se modelar esse processo através de um conjunto estruturado que entra em relação com o meio. Há, então, dois casos a considerar:

- os elementos do meio são incorporados ao conjunto estruturado que os transforma em si próprio (assimilação);
- o meio se transforma e a organização se adapta a essa mudança, se transformando ela própria (acomodação).

Esses dois processos são conhecidos respectivamente como assimilação e acomodação. Assim, pode-se dizer que a adaptação é um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. *Assimilação corresponde à utilização, por um esquema, das coisas existentes no mundo como parte de seu próprio funcionamento; Acomodação consiste na modificação de esquemas para que se ajustem às coisas novas que aparecem no mundo.*

- Assimilação: é o processo de incorporar um elemento externo a um esquema sensório-motor ou conceitual do sujeito.
- Acomodação: é o processo pelo qual a assimilação considera as particularidades dos elementos que assimila.

Para Piaget, a “*adaptação intelectual é um equilíbrio progressivo entre um mecanismo assimilador e uma acomodação complementar*”, e a mesma só se realiza quando “*resulta num sistema estável, isto é, quando há equilíbrio entre a assimilação e a acomodação*” (Piaget 1991: 13).

Neste sentido a organização biológica e a adaptação constituem os aspectos interno e externo de um mecanismo único.

“A concordância do pensamento com as coisas e a concordância do pensamento consigo mesmo exprimem essa dupla invariante funcional da adaptação e da organização. Ora esses dois aspectos do pensamento são indissociáveis: é adaptando-se as coisas que o pensamento se organiza e é organizando-se que estrutura as coisas.” (Piaget 1991: 16)

Temos adaptação enquanto estado e adaptação enquanto processo. Há adaptação quando o organismo se transforma em função do meio visando a sua conservação.

Um organismo é um ciclo de processos físicos químicos e cinéticos. Sejam a, b e c elementos desta totalidade organizada e sejam x, y e z elementos do meio ambiente. O esquema da organização é o seguinte:

- 1) $a + x \rightarrow b$ a absorve x e passa ao estado b
- 2) $b + y \rightarrow c$ b absorve y e passa ao estado c
- 3) $c + z \rightarrow a$ c absorve z e retorna ao estado a

etc.

No exemplo acima, a relação que une os elementos a, b e c aos elementos do meio x, y e z constituem uma relação de assimilação.

Suponha que se produza no meio uma variação: $x \rightarrow x'$. Ou o organismo não se adapta e há uma ruptura do ciclo, ou há adaptação, o que significa que o ciclo organizado se modificou ao fechar-se sobre si mesmo.

- 1) $a + x' \rightarrow b'$ a esperava encontrar x, mas encontra x' e passa ao estado b'
- 2) $b' + y \rightarrow c$ b' absorve y e atinge o estado c
- 3) $c + z \rightarrow a$ c absorve z e retorna ao estado a

Se denominarmos acomodação a este resultado das pressões do meio ($b \rightarrow b'$), diríamos que: “A adaptação é um equilíbrio entre assimilação e acomodação.”



Ou seja, a organização e a adaptação constituem os aspectos interno e externo de um mecanismo único.

As invariantes funcionais da inteligência e as categorias da razão.

Funções Biológicas	→ Funções	→ Categorias Intelectuais
Organização	→ Função Reguladora	→ A. Totalidade X Relação (reciprocidade) B. Ideal(fim) X Valor(meio)
Adaptação (Assimilação)	→ Função Implicativa	→ A. Qualidade X Classe B. Relação Quantitativa X Número
Adaptação (Acomodação)	→ Função Explicativa	→ A. Objeto X Espaço B. Causalidade X Tempo

As funções explicativas (categorias mais reais) implicam, além da atividade da razão, um “hic” e um “nunc” inerentes à experiência como a causalidade, a substância..., cada um dos quais opera uma síntese indissociável de “dado” e “dedução”.

As funções implicativas (mais formais), sem que estejam menos adaptadas, podem dar lugar, a uma elaboração dedutiva indefinida como as relações lógicas e matemáticas.

Organização e adaptação são os invariantes funcionais identificados por Piaget.

Uma ameba emite pseudópodes para incorporar uma partícula alimentícia, a qual deve transformar-se de substância totalmente estranha em partícula assimilável; a esse processo dá-se o nome, em biologia, de assimilação. Piaget utiliza esse mesmo mecanismo, sem mudá-lo para explicar a formação da inteligência.

Os sistemas cognitivos são, por um lado, abertos às trocas com o meio ambiente e, por outro lado, fechados, à medida que se constituem em ciclos.

Considere A, B, C, ... Z partes constituintes do ciclo e A', B', C', ... Z' os elementos do meio necessários à sua alimentação. A forma esquemática desta estrutura é:

$$(Ax A') \rightarrow B$$

$$(Bx B') \rightarrow C$$

....

$$(Zx Z') \rightarrow A$$

No caso de uma perturbação exterior, o organismo espera a resposta ou o estímulo B' do meio e recebe B". Nesse caso, três coisas podem acontecer.

Primeiro pode haver uma compensação, ou seja, atinjo um novo estado de equilíbrio. B é modificado, ou seja, alguma percepção que eu tenha do mundo é alterada pelos dados externos obtidos, os quais transformam B em B₂.

Segundo pode haver uma rejeição, ou seja, me mantenho no estado de equilíbrio atual; vejo, mas faço de conta que não vejo. Terceiro pode ocorrer uma tentativa falha de compensação, ou seja, me movo para um ponto de equilíbrio instável.

Associando-se uma teoria do afeto ao processo diríamos que, no primeiro caso, ocorre uma sensação de prazer, no segundo uma emoção negativa e no terceiro a ocorrência de uma Gestalt aberta.

São postulados piagetianos:

- Primeiro *Todo esquema de assimilação tende a alimentar-se, isto é, incorporar elementos exteriores. É, pois, necessária uma atividade assimilatória por parte do sujeito (motor);*
- Segundo *Todo esquema de assimilação é obrigado a se acomodar aos elementos que assimila.*

O desequilíbrio constitui o móvel para o desenvolvimento, mas não desempenha mais do que um papel de desencadeamento. Temos duas grandes classes de perturbações:

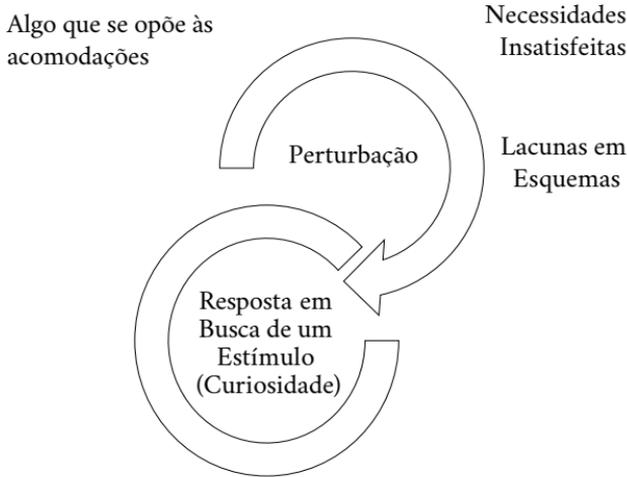
A primeira compreende as que se opõem às acomodações: resistência do objeto, obstáculo às assimilações recíprocas de esquemas ou de subsistemas, etc. São as causas de fracassos e de erros e correspondem aos *'feedbacks'* negativos.

A segunda classe de perturbações consiste de necessidades que ficam insatisfeitas, ou lacunas deixadas pela alimentação insuficiente de um esquema. Mas não é qualquer lacuna que constitui uma perturbação. A lacuna se torna uma perturbação quando se trata da ausência de um objeto ou de condições necessárias para concluir uma ação, ou, ainda, carência de conhecimento indispensável para resolver um problema. A lacuna, enquanto perturbação, é relativa a um esquema de assimilação já ativado e corresponde a um *'feedback'* positivo.

As Perturbações podem ser internas ou externas (para alguns a perturbação seria sempre caso contrário, senão não afetaria o sujeito).

Nem toda a perturbação causa uma regulação. Ela pode causar apenas uma repetição da ação na esperança de ser melhor sucedida, ou cessar da ação ou uma ativação em outra direção. Na ausência da regulação não há *reequilibração*.

Figura 1.5 – Tudo vem de dentro para fora. Respondemos às Perturbações



Fonte: Os autores

Método Piagetiano – O Método Clínico

O método clínico é a arte de perguntar: não se limita a observação superficial, mas visa a capturar o que está oculto por trás da aparência imediata das coisas. Analisa até seus últimos componentes a menor observação feita pela criança.

Não abandona a luta quando a criança dá respostas incompreensíveis, mas apenas segue mais de perto em busca do pensamento sempre fugidio, tira-o de seu manto, persegue-o e acossa-o, até poder agarrá-lo, dissecá-lo e pôr a nu o segredo de sua composição.

(Introdução a *Language and Thought of the Child*, J. Piaget, 1926; original francês de 1923).

Frequentemente ouve-se objeções ao trabalho dos psicólogos como a seguinte: “*Tudo o que um psicólogo afirma haver na mente de uma criança já estava pré-determinado antes na mente do psicólogo*”. Essas objeções poderiam, de certa forma, invalidar o trabalho de Piaget.

Piaget trouxe para a psicologia o método clínico já empregado na psiquiatria. Os psiquiatras podem conversar com o paciente e segui-lo em suas próprias respostas de maneira a nada perder do que poderia surgir em matéria de ideias delirantes, mas também levá-lo gradativamente em direção a zonas críticas (seu nascimento, sua raça, seus títulos militares, políticos, seus talentos, sua vida mística, etc.) sem saber, naturalmente, onde tal ideia delirante irá aflorar, mas mantendo constantemente a conversação num terreno fecundo.

O exame clínico tem relação com a experiência, na medida em que o interrogador faz hipóteses, faz variar as condições do jogo, controla, pelos fatos, cada hipótese, etc. Ao mesmo tempo, tem relação com a observação direta, na medida em que o bom clínico deixa-se dirigir ao mesmo tempo em que dirige. Se este

método é fecundo para os psiquiatras, porque não o empregar na psicologia da criança?

As abordagens quantitativas, geralmente, ficam pela superfície das coisas, sem maiores aprofundamentos. Comedores de números ou sonhadores, Piaget era tanto quantitativo como qualitativo. Soube navegar bem entre essas formas de se fazer ciência.

O método clínico de Piaget é um método de conversação livre com a criança sobre um tema dirigido pelo interrogador, que segue as respostas da criança, que lhe pede que justifique o que diz, explique porquê, que lhe faz contra sugestões, etc. Segue-se a criança em cada uma de suas respostas. Sempre guiado por ela, o interrogador cria oportunidades para que a mesma fale cada vez mais livremente. Assim, acaba-se por obter, em cada um dos domínios da inteligência (lógica, explicações causais, função do real, etc.) um procedimento clínico de exame, análogo ao que os psiquiatras adotaram como meio de diagnóstico.

Esse método não é desprovido de inconvenientes. Em primeiro lugar, ele é difícil de praticar. Para bem dominá-lo, são necessários anos de exercício cotidiano. Pode-se incorrer nos extremos de sugerir à criança tudo o que se deseja saber, ou ainda de nada sugerir, por nada se buscar, nada encontrando, tampouco.

Olhar é enxergar dentro de limitações, procurando algo. Ver é enxergar limitações e além delas. O método necessita de pessoas preparadas, capazes de ir além do olhar.

Mover é o oposto de tocar. Mover é pressionar alguém para um lugar ou direção já planejada. Não queremos isso, queremos saber para que lugar a criança quer ir.

Educar para pertencer a uma sociedade é “Mover”. Mover é um Jogo Finito. O Arquétipo do Herói sendo constelado. Quem aprende é o guerreiro vitorioso que conquistou algo do mundo não importa o preço.

Educar para desenvolver todo potencial que o educando é capaz demanda “Tocar”. Tocar é um Jogo Infinito. O Arquétipo do Mago. Aqui o importante não é ganhar, mas continuar jogando. Educação continuada. Educação para a Cooperação. Educação para a Paz.

Figura 1.6 – Dialogando com os Mestres



Fonte: Os autores

A socialização é um dos aspectos mais importantes da escola. A sala de aula não é, meramente, um espaço em que se transfere conhecimento em uma educação bancária (FREIRE, 1986). Morin (1975) salienta a importância do compartilhar. Einstein (1981) fala do principal objetivo da educação que é transformar a si mesmo através do autoconhecimento.



CAPÍTULO 2

OS PERÍODOS COGNITIVOS

Ao longo de sua vida, Piaget observou que existem formas diferentes de interagir com o ambiente nas diversas faixas etárias. A estas maneiras típicas de agir e pensar Piaget denominou períodos, estágios, fases, etc, sendo que o significado dado a cada um desses conceitos é causa de confusão para os estudiosos posto que foram utilizados, por Piaget, de diferentes maneiras em suas obras. Para evitar essa confusão optamos por classificar em períodos, subperíodos e estágios, respeitando os conceitos fundamentais do mestre suíço.

Período 1; vai do nascimento até os dois anos de idade.

Este é o momento mágico que marca o nascimento da inteligência. Pela sua importância dedicamos a este período um tópico específico. Compreende seis estágios em que a criança primeiro se descobre enquanto UM, até o desenvolvimento de uma Inteligência Sensório-Motora, ou Inteligência Prática.

Figura 2.1 – *Le Enfant*



Fonte: Acervo do autor.

Assiste-se, nesse período, a uma organização dos movimentos e deslocamentos que, primeiramente, centrados no próprio corpo, se descentralizam pouco a pouco, e atingem um espaço no qual a criança se situa como um elemento a mais entre outros. Esse processo de descentralização progressiva se repete em outros períodos.

Hegel (1974) em *Fenomenologia do Espírito* fala que a criança, quando nasce, experimenta o primeiro movimento da consciência. O Imediato. Não existe o outro e, portanto, não há necessidade do conceito de espaço. Só existe o aqui e agora e, portanto, não há a necessidade do conceito de tempo. Logo, no entanto, ela perde esse estado de total conexão e entra no segundo movimento da consciência, segundo Hegel, a “Percepção”.

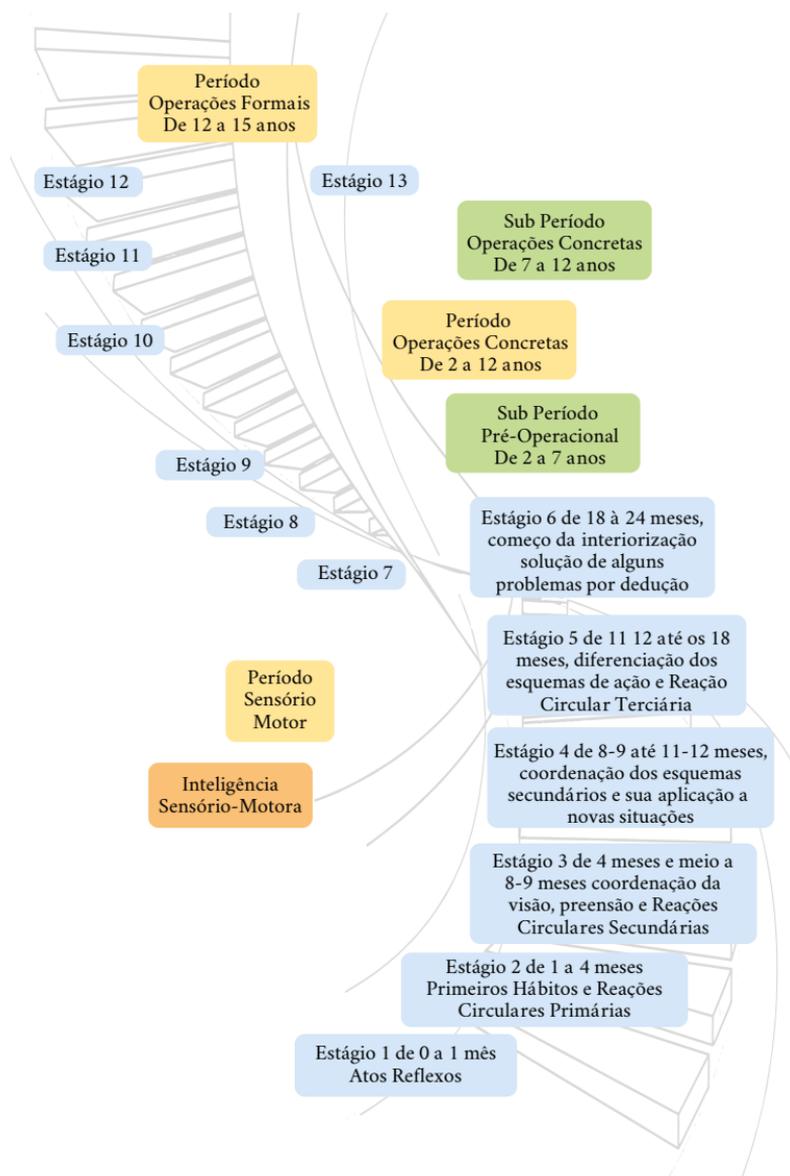
A criança aprende a coordenar as suas ações com o que percebe ou com outras ações, e a usar certos esquemas elementares, *esquema de imitação* por exemplo, isto é, maneiras de comportar-se aplicáveis a muitos objetos diferentes. Exemplos de ativação desse esquema são: o acompanhar com os olhos, o sacudir-se, dar batidas, sugar, etc.

Durante esse tempo a criança adquire a ideia de permanência de um objeto, mesmo quando ele não está imediatamente à sua frente, e uma compreensão de primeiro nível de algumas relações de espaço, causalidade e tempo.

Piaget (1993) demonstra que a compreensão que uma criança tem de espaço é inicialmente limitada a relações topológicas; proximidade, separação, ordem, ambiente, continuidade de linhas e superfícies, isto é, ela é capaz de distinguir relações como juntos, separados, atrás, na frente, abaixo, em cima, dentro, fora, etc.

Esse período pode ser dividido em seis estágios, como apresentado na figura 2.2:

Figura 2.2 – Períodos, sub períodos e estágios cognitivos

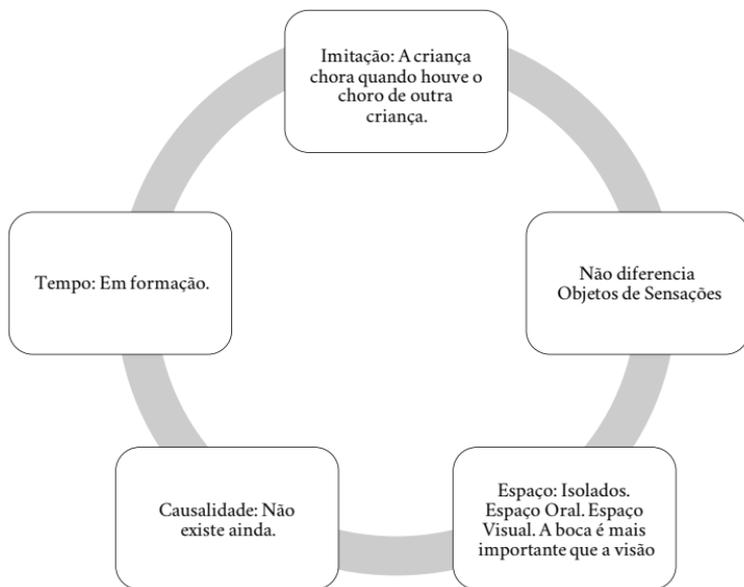


Fonte: Os autores

Estágio 1; de 0 a 1 mês

Corresponde aos atos reflexos. O bebê fecha a mão em resposta a um toque na palma ou suga alguma coisa que toca seus lábios. Estes esquemas são exercitados ou em resposta ao estímulo apropriado ou espontaneamente, a título de brincadeira ou prática.

Figura 2.3 – O estágio 1



Fonte: Os autores

Existem reflexos que praticamente permanecem inalterados desde o nascimento até a morte como, por exemplo, o reflexo pupilar, bem como os que desaparecem normalmente ao decorrer dos primeiros anos de vida.

No entanto, há outros como o de sucção, preensão, os reflexos de acomodações visuais e movimentos de olhos, de audição e formação, nos quais mudanças são óbvias e que são os de maior

importância para a psicologia pois vão se desenvolver em comportamentos complexos.

“Como é que as reações sensorio-motoras posturais, etc., dadas no equipamento hereditário do recém-nascido, preparam o indivíduo para adaptar-se ao meio externo e para adquirir os comportamentos ulteriores caracterizados precisamente pela utilização progressiva da experiência?” (PIAGET, 1975)

A adaptação reflexa não se explica, apenas, pela assimilação, comportando, desde o início, a acomodação. Sem o contato com o mamilo e o leite, é bem provável que mantas não fossem tão vivamente rejeitadas. Essa acomodação, no entanto, é indissociável de uma assimilação progressiva.

Os reflexos que levam à aprendizagem, exibem circularidade intrínseca, ou seja, repetem-se várias vezes. Por assimilação funcional ou repetição cumulativa se entende que a própria repetição do reflexo possibilita sua maior eficiência, isto é, permite sua função se exerça plenamente, da melhor forma possível.

Piaget (1975) destaca três estágios para o processo de assimilação:

- assimilações funcionais;
- assimilações recongnitivas;
- assimilações generalizadoras.

Assimilação funcional se caracteriza por uma necessidade que o reflexo tem de se repetir. Essa necessidade é muito significativa: “a atividade do reflexo é estimulada por seu próprio exercício...”.

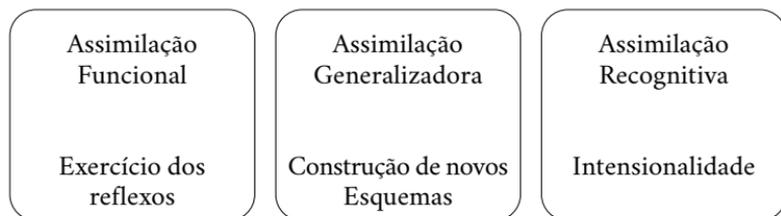
Poderia este fato ser entendido como decorrente das reações circulares? Não, pois o comportamento não é ainda dirigido pelo objetivo, são apenas meros movimentos reflexos e não adquiridos, deflagrados por uma sensibilidade ligada ao próprio reflexo.

A assimilação generalizadora (indiferenciação) consiste, portanto, na incorporação de objetos cada vez mais variados ao esquema do reflexo (chupa qualquer coisa quando sem fome).

A assimilação recognitiva (diferenciação), já é um progresso em relação à generalização (quando com fome só quer o mamilo). Nesta primeira fase não se trata ainda de reconhecer um objeto (seio) mas de reconhecer um complexo postural e sensorio motor específico.

Essa tendência para a repetição é um dos aspectos importantes do processo de assimilação. Repetição com incorporação de todo e qualquer objeto suscetível de desempenhar o papel de excitante.

Figura 2.4 – Mecanismos construtores do primeiro estágio



Fonte: Os autores

O desenvolvimento desses esquemas primitivos exhibe, portanto, generalização e diferenciação. A criança suga qualquer coisa que lhe chegue à boca; *assimilação generalizadora*, seja o bico do seio materno seja um brinquedo, o dedo, etc. Quando sente fome, no entanto, a criança chora se o que tem na boca não é o seio materno; *assimilação recognitiva*. O resultado desejado da ação de um esquema afeta o seu curso. Os esquemas admitem modificações decorrentes de resultados obtidos pela experimentação. Após várias tentativas desordenadas, a criança aprende que quando o bico do seio toca a bochecha esquerda ela deve virar a cabeça para a esquerda se quiser sugar.

A adaptação reflexa dá-se pelo fato do reflexo ser uma totalidade organizada cuja característica própria é conservar-se em funcionamento.

Da repetição cumulativa nasce um processo de generalização que se transforma num processo de reconhecimento.

“Veremos em seguida - e esta é a única finalidade da presente análise - que estes mesmos processos, são reencontrados com a defasagem que a progressiva complexidade das estruturas explica, nas fases das reações circulares adquiridas, dos primeiros esquemas intencionais e dos comportamentos propriamente inteligentes” (PIAGET, 1975).

Esta é uma, dentre muitas outras passagens, em que Piaget define o processo de adaptação (assimilação + acomodação) como uma estrutura que se repete da mesma maneira em todos os níveis.

O modelo do mundo para a criança consiste em espaços visuais, o que é detectado pela visão; espaços manuais, o que pode ser alcançado pela mão; espaço bucal, etc. A criança não consegue, ainda, agir coordenadamente sobre os diversos estímulos sensoriais.

No *estágio 1*, exercício dos reflexos, há uma estabilização, generalização dos reflexos, que se tornam mais discriminadores, embora limitados sempre aos resultados finais hereditariamente determinados. Não se deu, ainda, de forma clara, a constituição do UM. Mas esse já ensaia o seu despertar.

Os esquemas corporais ainda não estão formados. Não há egocentrismo posto que o corpo, como uma totalidade, ainda não foi construído. Tudo que existe é indiferenciação.

Estágio 2; de 1 a 4 meses

Este é o instante do desenvolvimento dos primeiros hábitos, o início de condicionamentos estáveis e de reações circulares ‘primárias’ como chupar o dedo. Os padrões de ação que correspondem à essa diferenciação gradual dos esquemas reflexos são chamados de *reações circulares¹ primárias*.

¹ a palavra circular é usada para lembrar a repetitividade do processo

Por exemplo, o esquema reflexo de pegar origina o esquema alternativo de pegar e depois largar. Como ocorre com os esquemas primitivos, a ação é repetida havendo ou não havendo o estímulo 'presença de um objeto'.

A reação circular é, pois, um exercício funcional adquirido, que prolonga o exercício reflexo e tem como efeito alimentar e fortificar não já um mecanismo inteiramente montado, apenas, mas todo um conjunto sensorio motor de novos resultados, os quais foram procurados com a finalidade, pura e simples, de obtê-los. Como adaptação, a reação circular implica, segundo a regra, um polo de acomodação e um polo de assimilação" (Piaget, 1975: 73).

Desde os primórdios da orientação do olhar existem coordenações entre a visão e audição. Subsequentemente aparecem as relações entre a sucção e a visão, depois entre a visão e a apreensão, o tato, as impressões cinéticas, etc. São essas coordenações Inter sensoriais, é essa organização dos esquemas heterogêneos, que darão aos quadros visuais significação cada vez mais rica se a assimilação própria da vista não mais um rico fim em si, mas um instrumento a serviço de assimilações mais vastas. É essa organização progressiva que confere aos quadros visuais seus significados e os consolida." (Ibidem: 82)

A distância entre os diversos estados sensoriais vai diminuindo. A criança pega o objeto que vê, tenta levá-lo à boca. Inicialmente, por acidente, o movimento aleatório da mão conduz o objeto às vizinhanças do espaço bucal e a criança começa a sugá-lo. Piaget distingue um número de metas que definem esse estágio de desenvolvimento.

A criança:

- Observa o movimento de suas mãos e, gradualmente, aprende a trazê-la para o seu campo visual, mantendo-a aí enquanto a observa.
- Observa-se enquanto segura e solta um objeto.
- Se volta para observar um objeto que tocou sua mão, ou move o objeto para o seu campo visual para observá-lo.
- Se o objeto e a sua mão estão dentro do campo visual, move a mão para pegar o objeto.

Pouco a pouco ela vai se dando conta dos Outros, ainda que não se perceba enquanto UM. Suas mãos, por um espaço de tempo, fazem parte desse Outro. Essa etapa é necessária para que, a partir da identidade dos Outros, as ações desse outro possam promover o processo de sua própria constituição.

A adaptação adquirida, contrariamente à adaptação hereditária, supõe uma aprendizagem relativa aos dados novos do meio externo. Os processos de assimilação e acomodação começam a se dissociar.

O mundo, agora, passa a ser povoado por entidades: O objeto. Objetos desaparecidos são como quadros que aparecem e desaparecem e, quando desaparecem, deixam de existir. Coordenações entre os diferentes espaços definem relações.

É importante notar que as etapas da apreensão, da visão e da sucção correspondem todas a uma estrutura única de desenvolvimento passando por acomodações e assimilações sucessivas que levarão a adaptação. Quanto à assimilação pode-se também notar as etapas de assimilação funcional (repetição), generalizadora e recognitiva repetindo-se.

Outro ponto fundamental na estruturação dos esquemas propostos por Piaget é o fato de que um esquema possa servir de alimento para novos esquemas. *“O que é fundamental, aquilo sem o*

que não se estabelecerá a relação entre a vista e os movimentos da mão, é que a atividade da mão constitui um esquema que tende a conservar-se e a reproduzir-se. Ora, por força dessa mesma tendência a reproduzir-se tal atividade incorpora toda a realidade suscetível de alimentá-la: por isso a mão agarra tudo o que encontra, etc. Chegou agora o momento em que a criança passa a olhar a mão que age”.

Interesse visual e interesse cinestésico e motor separadamente. É então que ocorre a coordenação dos dois esquemas, não por associação passiva, mas por assimilação recíproca: a criança descobre que mexendo a mão de certa maneira, conserva na vista o quadro interessante.

Assim como ela assimila à sua atividade manual o quadro visual correspondente: movimenta com a mão a imagem que contempla, tal como observa com os olhos o movimento produzido.

Ao passo que, até aqui, só os objetos táteis serviam como alimento aos esquemas manuais, os quadros visuais tornam-se, pois, doravante, matéria para o exercício da mão. É nesse sentido que podemos considerá-los assimilados à atividade sensório-motora dos braços e das mãos. Essa assimilação ainda não é da mão tátil motora, mas a identificação substancial resultará da assimilação, como o ponto geométrico da interferência de várias linhas: *“o entrecruzamento das atividades assimiladoras definirá o objeto, à medida que essas atividades, aplicando-se ao mundo exterior, forem constituindo a causalidade”.* (Piaget, op. cit.: 112)

“Ora, essa coordenação, que culmina na aquisição da apreensão, assinala igualmente um progresso essencial na objetivação: assim que um objeto pode ser simultaneamente agarrado e chupado ou, ainda, agarrado, olhado e chupado ao mesmo tempo, exterioriza-se, em relação ao sujeito, de um modo totalmente diferente do que se servisse apenas para ser agarrado.” (Piaget, op. cit.: 125)

Na psicologia existe uma tendência a reduzir as operações ativas da inteligência a mecanismos passivos decorrentes da associação ou do hábito. O construtivismo, revivendo de certa forma o lamarckismo, propõe que o adestramento ou a associação passiva sejam insuficientes para explicar a formação dos primeiros hábitos.

A teoria alternativa dos reflexos condicionados é frágil, necessitando ser constantemente confirmada. A necessidade da confirmação, por si só, já a insere no esquema muito mais complexo das relações entre a necessidade e a satisfação, logo, das relações de assimilação.... *“Com efeito, quando um reflexo condicionado é confirmado pela experiência, ingressa por isso mesmo num esquema de conjunto, quer dizer, deixa de estar isolado para converter-se numa parte integrante de uma totalidade real”*.

Piaget cita, ainda, os que defendem uma transferência associativa. Mas é ilusório falar-se de transferência associativa para explicar as associações que ocorrem no interior de um esquema.

“A relação entre uma atividade e o seu objeto é uma relação indissociável de assimilação do resultado objetivo a essa atividade e de acomodação da atividade a esse resultado. Sendo assim segue-se imediatamente que a atividade evolui mediante esquemas globais de organização e não por associações: não só, com efeito, assimilação pressupõe tais esquemas como também reconstitui, incessantemente, a unidade dos mesmos.” (Piaget, op. cit.: 135)

Outra corrente, a do vitalismo, defende que todo o hábito deriva da própria inteligência. É claro que a formação do hábito precede a qualquer atividade inteligente, mas, segundo Piaget, seria inútil para a psicologia deduzir a existência de uma inteligência implícita. As noções de organização, assimilação e acomodação tratam de processos funcionais e não de forças (força vital, de razão *a priori*, etc). Esses funcionamentos

cristalizam-se em estruturas sucessivas e jamais dão lugar a uma estrutura *a priori*.

Nesse caso, a única força vital ou instinto vital que seria capaz de gerar a própria inteligência estaria inculcada na própria tendência de repetição para manutenção dos esquemas com assimilação de todos os objetos que lhe sirvam de alimento. Não seria, portanto, a própria estrutura que estaria pré-formada, mas apenas uma estrutura mínima e invariante que se consistiria em força propulsora e geradora das estruturas futuras da inteligência.

É importante perceber aqui que apenas o que estaria pré-formado seriam as estruturas invariantes, ou seja, potencialmente, todos os indivíduos sadios teriam as mesmas condições de desenvolverem sua inteligência. Os indivíduos não estariam *a priori* diferenciados geneticamente.

Nas abordagens do apriorismo e do pragmatismo (*gestalttheorie*), o hábito não teria relação alguma com a atividade intelectual.

Para Piaget, a Gestalt exagerou a oposição entre as estruturas superiores e o comportamento mais flutuante das fases elementares.

Nesse ponto, é bom assinalar em que medida o esquema de assimilação deve ser concebido como um sistema de relações menos rígido do que uma Gestalt:

Há organização em cada esquema da assimilação, dado que cada um deles constitui um todo real, conferindo a cada elemento uma significação relativa a esta totalidade. Mas há, sobretudo, organização total, isto é, coordenação entre os diversos esquemas. Ora, como vimos, essa coordenação é constituída pelos próprios esquemas simples, com a diferença de cada um deles englobar o outro, numa assimilação recíproca. No ponto de partida, estamos em presença de necessidades que se satisfazem separadamente: a criança olha por olhar, agarra por agarrar, etc. Depois, temos uma coordenação fortuita entre um esquema e outro (a criança olha por acaso para a sua mão, que agarra); e, finalmente, a fixação.

Como se opera a fixação? A primeira vista, parece ser por associação.... A possibilidade de duas ações se complementarem mostra suficientemente que não são mais do que uma só.

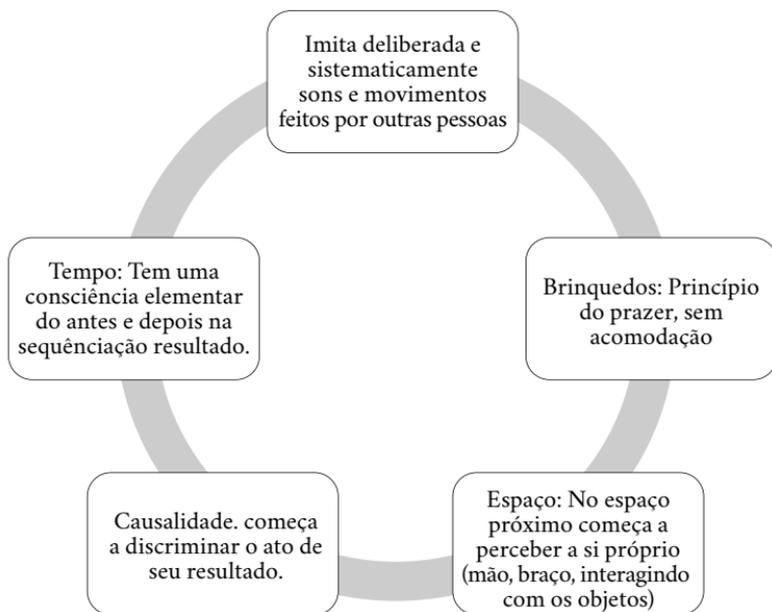
A razão mais forte de que assim é reside na reciprocidade da coordenação dos esquemas, quando, por exemplo a criança agarra o que vê e leva aos olhos o que agarra. Em resumo, a junção de dois esquemas ou de dois ciclos deve ser concebida como um novo conjunto, fechado sobre si mesmo: não há associação entre dois grupos de imagens nem mesmo associação entre duas necessidades, mas a formação de uma nova necessidade e a organização das necessidades anteriores em função dessa nova unidade.” (Piaget, op. cit.: 143)

O UM, que ainda não sabe que é UM, povoa um mundo de objetos, nos quais, ele, que ainda não é ele, se inclui, não como um todo, mas em fragmentos que, pouco a pouco, buscam se integrar de forma mais coordenada.

Estágio 3; de 4 meses e meio a 8-9 meses

Este estágio marca a coordenação da visão e da apreensão e começo das reações circulares ‘secundárias’, ou seja, aquelas relativas aos corpos manipulados; chupar o dedo da mãe, etc. Busca dos objetos desaparecidos; diferenciação entre fins e meios. Mais importante, ainda, é nesse ponto que temos a experiência do espelho, momento mágico da constituição do UM.

Figura 2.5. – O estágio 3



Fonte: Os autores

Lacan e Piaget

O trabalho de Jaques Lacan de 1936, posteriormente rescrito em 1949, *Le state du miroir comme formateur de la fonction du "Je" telle q'elle nous est révélee dans l'experience psychanalytique*, pretende dar conta, precisamente, de como se constitui a unidade imaginária do Eu - *Moi* - a partir da identificação com a imagem especular.

Este trabalho clássico chama a nossa atenção para um fenômeno particular, a saber: o bebê, que nem mesmo pode se manter em pé por seus próprios meios, em algum momento depois dos seis meses de idade, comemora com alegria o reconhecimento que faz parte de sua própria imagem refletida no espelho (LAJONQUIÈRE, 1995).

Tudo isso só é possível graças a reconstituição ordenada de ações que reproduzem algum resultado inicialmente obtido de forma fortuita. Esta capacidade é chamada de *reações circulares secundárias*.

O uso de esquemas envolvendo vários sentidos e as cadeias mais complexas de ações caracterizam esse tipo de reações. São exemplos desse estágio:

- *As mãos da criança atingem um 'móvil'. A criança vê o 'móvil' se mexer e repete o gesto várias vezes, desenvolvendo o esquema de atingir.*
- *Puxando os cordões de um fantoche, a criança percebe o movimento e, olhando o boneco, repete o gesto, esperando, como resultado, o movimento. A natureza causal; puxar o cordão e o boneco se mexer, e espacial; as relações espaciais entre o cordão e o boneco, não são percebidas pela criança que generalizará o movimento para situações inapropriadas.*

Nestas reações a criança responde rapidamente a um resultado novo, usando algum esquema familiar para reproduzir o resultado, ainda que tal esquema nunca tenha sido empregado para aquele objetivo. A despeito disso, o efeito é descoberto por acidente e não por raciocínio e somente aquele esquema particular envolvido no acidente é empregado.

Estamos aqui diante da passagem que leva do segundo movimento da consciência – para Hegel em Fenomenologia do Espírito –, a Percepção, em direção ao terceiro e quarto movimentos: Discernimento e Autoconhecimento. Pouco a pouco ela abandona o estado de passividade e, qual crisálida a devorar o mundo, agita as suas asas em direção ao outro.

Começa o processo de construção do Imaginário. Ainda que o símbolo ainda não tenha sido formado, já começa a dar notícias;

“É preciso distinguir, em todo e qualquer dado mental dois aspectos indissolúvelmente unidos, cuja relação constitui, precisamente a significação: o significante e o significado.” O significante é o signo e o significado é o conceito em que consiste o signo. A nível das percepções acontece exatamente o mesmo: o significado de uma montanha que vejo é a própria montanha. O significado de uma percepção é, portanto, um ser essencialmente intelectual: ninguém jamais viu uma montanha, de todos os lados ao mesmo tempo, numa visão simultânea de todos os seus diversos aspectos de cima, de baixo, de leste e oeste, de dentro e de fora, etc. Para perceber essas diversas realidades individuais como objetos reais é preciso, necessariamente, complementar o que se vê com o que se sabe. Quanto ao significante é tão somente o punhado de qualidades sensíveis registradas pelos nossos órgãos. O senso comum que prolonga em cada um de nós os atos próprios do realismo infantil considera esse significante como sendo o próprio objeto. Quando se compreende que, na verdade o objeto é produto de uma série de atos da inteligência, percebe-se que o verdadeiro significado da percepção é o objeto como realidade intelectual. Percebe-se também que o verdadeiro significado dos dados percebidos é apenas o de índices para a construção do objeto”. (Piaget, 1975)

Piaget, neste texto, ao tratar dos conceitos de significante e de significado, antecipa um conceito que foi mais tarde (década de 1960) elaborado por Marvin Mynski do MIT, trata-se do conceito de frames. Mynski define um frame como sendo um estereótipo formulado pela inteligência (um significado, portanto, segundo Piaget). Estes estereótipos segundo Mynski seriam ativados sempre que os dados de entrada preenchessem certos requisitos que estariam definidos nos slots (ou seja certos índices, ou significantes, permitiriam a construção mental dos objetos).

É importante “... que distingamos três tipos de significantes, a que chamaremos de o “índice”, o “símbolo” e o “signo”, de modo a situar em sua verdadeira perspectiva os fatos da compreensão das significações que descreveremos a seguir”.

O “símbolo” e o “signo” são os significantes das significações abstratas, que implicam uma representação. Um “símbolo” é uma imagem evocada mentalmente ou um objeto material escolhido intencionalmente para designar a classe de ações ou objetos. Assim, a imagem mental de uma árvore simboliza no espírito as árvores em geral, uma determinada árvore de que o indivíduo se recordou, certa ação relativa as árvores, etc. O símbolo pressupõe, portanto, a representação. Vê-la-emos manifestar-se durante o segundo ano de vida da criança.... O signo por outra parte é, um símbolo coletivo e por isso mesmo “arbitrário”. O seu aparecimento ocorre, igualmente, durante o segundo ano, com o início da linguagem...símbolo e signo apenas são os dois polos, individual e social, de uma mesma elaboração de significações.

Quanto ao índice, este é o significante concreto, vinculado à percepção direta e não à representação. De modo geral, chama-se índice a toda e qualquer impressão sensorial ou qualidade diretamente percebida cuja significação é um objeto ou um esquema sensório-motor. Na acepção estrita e limitada da palavra, um índice é um dado sensível que anuncia a presença de um objeto ou a iminência de um acontecimento. (Piaget, 1975: 185)

É por acidente que o UM se descobre. Este fato, além de sua aparente simplicidade, constitui uma síntese de dois momentos prévios. Num primeiro momento, a criança brinca com este ser sorridente que tem ante seus olhos, brinca a olhá-lo e ser olhado por estes olhos abertos na superfície espelhada; em outras palavras, neste primeiro momento reina uma total confusão um-outro. Sublinhemos, ainda, que esta confusão articula, precisamente, as manifestações infantis do conhecido “transitivismo normal”. (op. cit.)

A criança que bate diz ter sido batida, aquela que vê alguém cair, chora (Lacan, 1948: 105/6). Num segundo momento, a

criança “descobre” que o outro no espelho não é um ser real, mas só uma imagem: não tenta agarrá-lo. Agora distingue entre “imagem do outro” e “realidade do outro”.

Já num terceiro momento, dialetizam-se os dois procedentes: a criança compreende repentinamente que não só se trata de uma imagem, mas que essa imagem é precisamente a sua. A alegria que acompanha tal acontecimento marca a “*transformação produzida no sujeito quando assume uma imagem*” (LACAN, 1949: 87). Trata-se da transformação de um corpo fragmentado (*corps morcelé*) numa totalidade unificada, representação do próprio corpo. Comemoração mais do que razoável. (LAJONQUIÈRE, 1995).

Figura 2.6 – O estádio do espelho



“A função do estádio do espelho se nos revela (...) como um caso particular do *imago*” (LACAN, 1949: 98) que não é outra que a de produzir “efeitos formativos sobre o organismo” (Ibid: 88). Lacan lembra, fazendo analogia com a etologia, que a maturação gonadal da pomba depende da visão da imagem de um congênera

e que chegado o caso bastaria à pomba ver sua própria imagem refletida no espelho.

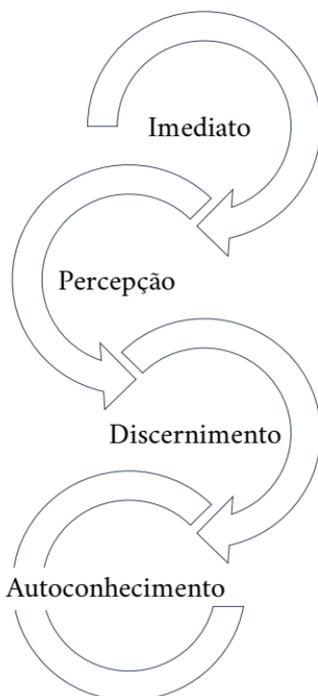
Esse estágio é considerado uma fase de transição entre os atos denominados pré-inteligentes e os propriamente inteligentes. Há domínio da assimilação sobre a acomodação. Temos acomodação porque a criança terá que fazer esforço para reproduzir as condições na qual obteve um resultado interessante, sua imagem no espelho, o movimento do móbile, por exemplo.

O homem, à diferença dos animais, padece ao nascer de uma *“pré-maturação específica”*. Este quadro se deve ao *“inacabamento anatômico do sistema piramidal, como a certas reminiscências humorais do organismo materno”* (LACAN, 1949: 89). *“Esta situação é reconhecida como tal pelos embriologistas, sob o termo de fetalização, para determinar a prevalência dos aparelhos chamados superiores do neuroeixo e especialmente desse córtex que as intervenções psicocirúrgicas nos levaram a conceber como o espelho intraorgânico”* (LACAN, 1949: 89-90).

A intenção está muito vinculada a própria ação. Não há uma distinção nítida entre meios e fins. A permanência do objeto no mundo é mais longa, embora ainda não ocorra uma busca ativa. Já existe uma busca, muito embora seja restrita apenas à trajetória do movimento ou à ação em curso.

Assim, enquanto o bebê pode muito bem reconhecer imagens, não pode coordenar os movimentos dos membros pela simples razão de que não pode se reconhecer unido a partir de suas sensações proprioceptivas.

Figura 2.7 – Os primeiros quatro dos sete movimentos da consciência



Fonte: Hegel (1974) em Fenomenologia do Espírito

Do Imediato à Percepção. O mundo começa a ser povoado por fantasmas. Da Percepção ao Discernimento. Estes fantasmas são diferentes uns dos outros (início da construção dos agrupamentos na fase das operações concretas). Do Discernimento ao Autoconhecimento. Um desses fantasmas sou eu!

Desta forma, o espelho instala uma tensão entre a imagem unificada e a insuficiência sensório-motora. Tensão que se revela num instante lógico que dialetiza o tempo (cronológico): por um lado, a unidade antecipada inscreve o sujeito num devir prospectivo e, por outro, a partir da unidade se constituem

retrospectivamente as imagens de fragmentação corporal (*corps morcelé*).

A unidade e a fragmentação são as duas faces de uma mesma moeda já que “*só pode haver partes em relação a algum todo, antes disso não há fragmentação, mas dados dispersos não organizados: órgãos, excrementos, dores, gritos que não pertencem a ninguém*” (SAAL, 1993: 257).

Assim definido, o estádio do espelho aparece-nos como sendo “*um drama cujo impulso interno se precipita da insuficiência à antecipação*” (Lacan, 1949: 90).

Esta precipitação não se dá sem razão; é necessária alguma coisa a mais: a mediação do adulto. Detalhe típico por demais do reino humano. Com efeito, o fundamental não é tanto ver-se no espelho como o fato do adulto, que sustenta o bebê em pé, ratificar a este que essa imagem é justamente a sua própria.

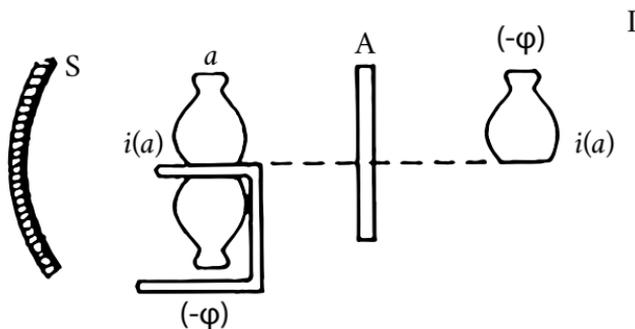
É o adulto quem lhe diz que essa Gestalt que está lá e que é semelhante à dos outros é a sua, ou seja, que é assim como os outros o veem ou que é isso ao qual os outros se referem quando falam dele entre si. Em outras palavras, o adulto é aquele que articula a promessa: sendo como esta imagem você será “Um” a mais entre seus semelhantes. Desta forma, cabe dizer que é o adulto quem o unifica na medida em que o reconhece como Um. (LAJONQUIÈRE, 1995).

O bebê “vê” sua imagem porque o olhar da mãe, primeiro outro a encarnar o Outro, dá sustentação ao acontecimento. A criança “se vê” através dos olhos da mãe. É como se a criança dissesse: isso que está aí é o que vêem os olhos de minha mãe. Porém, o importante não é o olhar da mãe ou a mãe na sua dimensão empírica mas o desejo da mãe que faz as vezes de “matriz simbólica” sobre a qual se precipita, se atira, se debruça o infans (LACAN, 1949: 87).

A criança se prende (agarra-se) a essa imagem porque, em última instância, é assim que se faz objeto do desejo materno. A criança deseja ser desejada pela mãe e, portanto, não pode menos do que se identificar com essa imagem (Eu ideal Idealich), olhada pela mãe, tão apaixonadamente como Narciso o fizera com a dele refletida na superfície do lago. (LAJONQUIÈRE, 1995)

Como podemos reparar, trata-se de uma história a três: a imagem refletida, o sujeito em questão e o olhar de um terceiro. Isto nos diz, simplesmente, que o sujeito não pode outorgar-se a si mesmo a identificação ou, se preferirmos, a “identidade”, mas, ao contrário, precisa de um semelhante que o reconheça como sendo Um.

Figura 2.8 – Esquema simplificado do conceito de espelho em Lacan



Esquema simplificado

Fonte: (Lacan 1962/2005, p. 49).

O terceiro é quem o prende à imagem. Ela está dentro do campo de do desejo do outro já que se o adulto olha “aí “ é porque “aí” tem alguma coisa que funciona ou ocupa o lugar do objeto de seu desejo (objeto a). Neste sentido, a imagem não faz outra coisa que recobrir o lugar vazio do objeto (chama-se i (a)).

Esta imagem é uma forma, produto de um recorte que o outro realiza. A mãe recorta com o gume de suas palavras, de seus sorrisos, de suas mãos, sobre um horizonte de indeterminação, o filho de seus desejos. Pretendendo atributos a esse “filhote humano”, como se lhe colocasse condecorações por conta de futuras vitórias, a mãe não faz outra coisa que dar-lhe a forma de um Eu. Em outras palavras a mãe vai modelando imaginariamente um sujeito.

Figura 2.9 – A mãe, seu bebê e o espelho



O adulto só mediatiza o reconhecimento. O reconhecimento sempre emana do Outro. O outro apenas suporta uma função, a função do espelho.

O Outro é quem detém “a eficácia simbólica”; ele, de certa forma, adjudica ao outro, seu representante, o poder necessário para efetuar o reconhecimento (LACAN, 1949: 88).

O Outro não é ninguém nem outra coisa que o “tesouro do significante” (LACAN, 1960: 785).

Trata-se de um lugar (lógico), ou espaço virtual, que resulta da remissão infinita de uns significantes a outros: uma palavra / olhar da mãe remete a outra, e a outra, e assim virtualmente ad infinito.

Quando o sujeito assume a imagem refletida, a imago estruturante, boa parte da experiência fica de fora, ou seja, não pode ser representada na sua totalidade já que a imagem especular somente representa uma parte. Com efeito, a imagem do sujeito, no limite, não é o sujeito: em outros termos, o representante não recobre totalmente o representado. A superfície do espelho é uma espécie de faca de dois gumes: unifica, mas também secciona uma parte que fica de fora. Esta é, precisamente, sua função, sua dupla função. (LAJONQUIÈRE, 1995)

Desta forma, isso que está lá, no espelho, passa a representar o sujeito frente aos outros e, também, ante a si mesmo, mas sem chegar a ser síntese de seu “ser”.

A imagem, o Eu resultante da operação de identificação parece ser o “ser”, entretanto não é. O Eu não pode senão ignorar aquilo que restou da operação de representação. Assim, a experiência especular outorga ao sujeito sua unidade, mas também o submerge no desconhecimento de si mesmo.

A identificação que tem lugar no interior da experiência do estádio do espelho forma um Eu, mas, simultaneamente, instaura uma divisão no seio mesmo do “indivíduo”. Em suma, o Eu (moi) forma-se ao preço de renunciar a ser o Je.

A tensão instalada entre o representante e o apenas representado faz com que um significante junte-se a outro e depois a outro, dando lugar assim a uma corrente ou cadeia na tentativa de diminuir o defeito de representação; tentativa que, embora seja impossível subtrair-se dela, não deixa de ser inútil.

Trata-se de uma encruzilhada infame: é impossível não tentar a representação total, ao mesmo tempo que a própria operação

de representação reabre (reintroduz) a distância que medeia entre o representado e o representante. Em síntese, no instante mesmo em que se está para recuperar o perdido no instante anterior, o “recuperado” volta a se perder. Paradoxo insolúvel, motor de nosso dizer e de nosso ser. (LAJONQUIÈRE, 1995)

“...quando o bebê tem fome e não se limita a chupar (assimilação reprodutora), nem a chupar o primeiro objeto que lhe vem a frente (assimilação generalizadora), sabe muito bem procurar o mamilo e distingui-lo (assimilação recognitiva)...em tal caso, o significante é tão somente a impressão sensorial elementar que acompanha a atividade reflexa... e o significado é o próprio esquema de sucção.” (PIAGET, 1975: 186)

O nome próprio, atribuído ao sujeito, condensará em si a soma dos atributos: ele passa a funcionar como uma verdadeira síntese do molde imaginário do sujeito que resulta ser ‘Eu’. O nome próprio cola-se de tal forma ao sujeito que se converte em “seu” significante por excelência. Significante que o sujeita a uma linhagem, a uma estirpe, a uma história de desejos ou, se preferirmos, a uma corrente de desejos historicizados.

Assim, o sujeito preferindo seu nome, se apresentará ante os olhos dos outros como sendo “Um”, a síntese de seus atributos imaginários.

Os outros o reconhecerão em sua unidade sob a forma de um Você. Ao nomeá-lo estarão lhe dizendo “você é isso”, assim como outrora sua mãe lhe disse frente à superfície polida do espelho ao reconhecê-lo como sendo “Um”.

A operação de reconhecimento que suporta (sustenta) a identificação resulta possível porque o adulto que executa constituiu-se, por sua vez, em relação a um terceiro que o sujeitou às estruturas de uma língua particular, e às de uma formação histórico-social particular.

São índices próprios das reações circulares secundárias: “...puxar uma corrente para agitar os objetos suspensos no teto do berço, ou um processo para fazer durar os espetáculos interessantes,... as significações do segundo tipo são essencialmente funcionais... Pelo contrário, as significações desse terceiro tipo englobam, desde já, um elemento de previsão relativo às próprias coisas..., há na significação do cordão um conteúdo relativo à previsão dos acontecimentos. Porém essa previsão não é sempre independente da ação. Portanto, a previsão ainda não é pura, está englobada num esquema motor.

Constituído o indivíduo, este vai passar a coordenar os esquemas secundários empregando meios conhecidos para atingir um objetivo novo. Sua pesquisa de objetos desaparecidos ainda não mostra, no entanto, coordenação dos deslocamentos.

“A intencionalidade se define pela consciência do desejo, ou da direção do ato, sendo essa consciência uma função do número de ações intermediárias requeridas para a realização do ato principal.” (PIAGET, 1975: 146). Que na fase do reflexo a atividade seja conservadora é perfeitamente natural: *...a conduta reflexa consiste simplesmente em assimilar o dado a esses esquemas e em acomodá-los ao real por simples exercícios, sem transformá-los.*

Quanto às reações circulares primárias a situação é idêntica... Embora haja uma acomodação adquirida à múltiplas realidades, nem por isso elas deixam de ser simples alimentos para a conservação dos esquemas. Quanto à aquisição por coordenação de esquemas, trata-se de assimilação recíproca, isto é, ainda e sempre, de conservação.

Como explicar então que o círculo da conservação pareça romper-se em dado momento, e que a reprodução de novos resultados prolongue a reação primária, criando assim relações múltiplas entre as coisas?

Será o real, que por si só rompe os limites da assimilação, obrigando a atividade da criança a uma progressiva diversificação, ou poder-se-á considerar essa diversificação uma função da própria assimilação, apoiando-se sempre na conservação?

Com certeza há as duas coisas. Por uma parte o real força a criança a acomodações infinitas. Logo que a criança sabe agarrar o que vê, os objetos que ela manipula colocam-na brutalmente na presença das mais diversas experiências “...e o conteúdo dessas experiências não poderia dar lugar à assimilação sem uma acomodação contínua, que num certo sentido a contraria.” (PIAGET, 1975: 172)

A impressão sensorial associada à reação e aos quadros perceptivos característicos de um esquema qualquer é, “...por exemplo, a consciência de certa atitude. A posição de mamar, deflagra o esquema da sucção. Que se poderá dizer, senão que essa consciência é um sinal ou significativo para o significado que a própria mamada constitui?” (PIAGET, 1975: 187)

A originalidade das reações circulares próprias da presente fase é que elas constituem, durante esse período, as mais altas manifestações intelectuais de qual a criança é capaz, ao passo que, subsequentemente, desempenharão apenas uma função cada vez mais derivada. Ora, esse ponto é de certa importância e justifica a distinção que faremos doravante entre as reações circulares secundárias “*típicas*” e as reações circulares “*derivadas*”. (PIAGET, 1975: 199).

O UM, ao se reconhecer, apaixonou-se por si mesmo, torna-se o centro do mundo.

Estágio 4; de 8-9 até 11-12 meses

A função do corte que se articula na experiência do estágio do espelho implica pôr em (inter)jogo aquilo que Lacan chamou de três registros: real, simbólico e imaginário. O real é aquilo

que não tem fissuras, não está marcado e, portanto, é pura indiferenciação impossível de ser apre(ende)da. Assim, ao nível do real a distinção exterior-interior não tem o mínimo sentido. O real é uma espécie de nómeno kantiano.

A ordem simbólica é aquela que, graças a seus cortantes elementos constitutivos (os significantes) fura, recorta, o real. Numa palavra, demarca e, por conseguinte, possibilita que o real possa ser apre(ende)do por partes, possa ser conhecido. O simbólico é autônomo no sentido de que podemos e devemos considerá-lo em si mesmo e isolar suas próprias leis de funcionamento ou composição, independentemente dos outros dos registros.

Para a psicanálise essas leis são a condensação e o deslocamento, que Freud analisara em detalhe. Contudo, a ordem do simbólico, aliás como nenhuma das outras duas, não tem uma existência autárquica: os três registros se pressupõem mutuamente à maneira do nó borromeu.

O registro do imaginário é o efeito da operação de recorte, de perfuração que o simbólico realiza sobre o real. O registro do imaginário é a objetivação do real; ontologicamente o real existe com independência do simbólico e do imaginário, mas, embora esta afirmação seja verdadeira, ela carece totalmente de sentido ao nível gnosiológico. O real está além do(s) sentido(s), enquanto que o imaginário é, pelo contrário, o real simbolizado.

Nestes termos, o Eu, molde imaginário, é o efeito da ordem simbólica sobre a indiferenciação biológica própria do real orgânico. Em outras palavras, sobre o real do organismo, o simbólico significa um corpo. Porém, o acionar simbólico também produz os objetos que o Eu passa a “enfrentar”. O Eu e os objetos são produções imaginárias da ordem simbólica. Mais ainda, ambos são as duas faces de uma mesma moeda.

Por outra parte, assim como dissemos que o Eu não é o sujeito, agora, os objetos tampouco são o real (das coisas). Desta forma, entre o Eu e o real medeia, por obra e graça do simbólico, uma fenda impossível de ser preenchida. O Eu se encontra exilado do “mundo real”: quando tenta-se aproximar dele, acaba dando com o nariz na porta. (LAJONQUIÈRE, 1995).

A ordem simbólica no seu funcionamento vai recortando, uma e outra vez, o real. Não obstante, cada novo recorte não nos aproxima dele nem mais nem menos do que o anterior, só nos mantém no impasse.

Neste estágio encontramos as condutas propriamente inteligentes no sentido em que há uma verdadeira diferenciação entre meios e fins. As capacidades desenvolvidas são:

- Busca sistemática. Quando a criança deixa cair um objeto, sua mão não apenas se moverá para baixo para encontrá-lo como no estágio anterior, mas também se moverá perpendicularmente explorando a vizinhança imediata.
- Rotação sistemática. A criança é capaz de recuperar a parte de um objeto que se acha escondida, por exemplo uma garrafa com o fundo voltado para a criança de forma que ela não veja o gargalo.
- Exploração perspectiva. A criança olha por detrás de algum obstáculo.
- Imitação de movimentos familiares, mas invisíveis. Durante o terceiro estágio, somente ações visíveis, produzidas por esquemas existentes, são imitadas.
- Exploração sistemática de novidades. Quando se apresenta um objeto novo, a criança chocalha, bate, roda o objeto, etc.

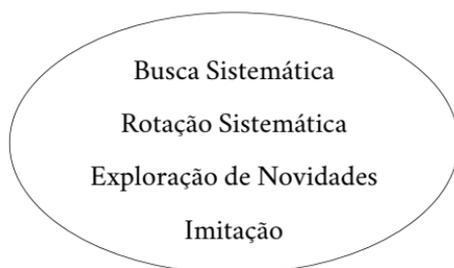
A despeito desses avanços, a representação da realidade durante o quarto estágio ainda exhibe muitas limitações no que tange à subjetividade.

Se escondemos uma bola sob um objeto situado a direita e o bebê descobre, ao escondermos a bola sob uma toalha situada à esquerda, o bebê vai procurar a sua direita e se mostrará surpreso por não encontrar aí a bola que procurava. Combinações envolvendo mais de dois objetos ainda são intratáveis pela criança.

Ocorre, portanto, um avanço considerável quanto à noção de permanência dos objetos. Este continua existindo mesmo que não esteja acessível às modalidades sensoriais e a criança acredita que ele poderá ser sempre encontrado no local onde desapareceu pela primeira vez. Apesar de não se ter, ainda, o advento definitivo da noção de objeto, ocorre uma coordenação entre a permanência visual e a permanência tátil.

Fazendo um resumo do até agora já visto temos, no primeiro estágio, a adaptação reflexa, com fixação ou acomodação de um mecanismo hereditário puro que não retém nada de exterior a si mesmo.

Figura 2.10. – Primeiras heurísticas de construção. O mecanismo atuando sobre si mesmo.



Fonte: Os autores

No segundo estágio surgem as reações circulares primárias, com uma acomodação adquirida pela experiência, que exhibe falta de intencionalidade.

A ação é inteiramente determinada pelos quadros sensoriais diretamente percebidos. Vemos o princípio de coordenações entre dois ou mais esquemas, enquanto que a assimilação e a acomodação permanecem quase indiferenciadas.

Notercesto estágio, das reações circulares secundárias, a criança exhibe o desejo de fazer durar um fenômeno interessante e não os resultados, a cujo propósito os esquemas em questão foram constituídos. A simples generalização de esquemas acarreta, a posteriori, uma distinção entre os meios e os fins. Temos mais progresso na diferenciação entre acomodação e assimilação a partir do interesse pelo resultado exterior aos atos.

O quarto estágio, da coordenação de esquemas secundários, pressupõe, a priori, uma distinção entre os meios e fins.

Para se atingir um fim não diretamente atingível, exige-se a coordenação entre dois esquemas secundários, um servindo como fim e o outro como meio. Surge, portanto, a intencionalidade, com a coordenação intencional de esquemas.

A ação deixa de funcionar por simples repetição e passa a admitir, dentro do esquema principal, toda uma série mais ou menos longa de esquemas transitivos. Temos, pela primeira vez, a adaptação dos esquemas à objetos.

O Outro passa a despertar, cada vez mais, o interesse do UM que, ao assimilá-lo e acomodá-lo, prossegue, agora mais rapidamente, na construção de sua identidade.

A aplicação dos esquemas conhecidos a novas situações

Tais condutas constituem os primeiros atos da inteligência propriamente dita com que nos deparamos até aqui. Convém, pois, caracterizá-los de maneira precisa e, para fazê-lo, comecemos por distingui-los das diferentes variedades de comportamento anteriormente estudadas.

Em primeiro lugar, essas condutas opõem-se as reações circulares primárias e aos hábitos sensório-motores que nelas tem sua origem....*Existe intenção, quer dizer, consciência de um desejo, na medida que o esquema de assimilação, despertado pelo contato com o objeto é contrariado por um obstáculo e em que, por conseguinte, esse esquema só se manifesta sob a forma de tendência e não de manifestação imediata....; portanto é a dissociação dos meios e fins, nascida dos obstáculos interpostos, que gera a intencionalidade e opõe o presente comportamento aos simples hábitos* (PIAGET, 1975: 217).

Nos primórdios destas condutas as mesmas não passam de assimilações recíprocas de esquemas (puxar para agarrar e agarrar para puxar), podendo tais coordenações ocorrerem por fusão ou inclusão hierárquica.

No caso da presença de obstáculos, a coordenação de esquemas torna-se bem menos simples, apesar de continuar a se desenvolver, é certo, por assimilação recíproca. Os esquemas passarão a abranger muitos objetos simultaneamente, além de múltiplas relações entre os mesmos.

Mais importante, a assimilação entre os esquemas não se dará mais por simples fusão, ela passará a ocorrer a partir de várias operações de inclusão ou de implicação hierárquica, de interferência ou mesmo de negação, isto é, a múltiplas associações e reagrupamentos.

*A assimilação, a acomodação e
a organização próprias dos esquemas móveis*

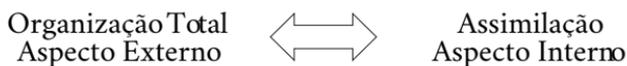
“Para compreender essa diversidade, convém insistirmos num fato a que já fizemos referência e que assumirá grande importância na sequência da nossa análise: é a analogia funcional dos esquemas deste estágio (e dos estágios seguintes) com os conceitos, de suas respectivas assimilações com os juízos, e das suas respectivas coordenações com as operações lógicas ou os raciocínios.” (PIAGET, 1975: 226).

O esquema móvel é suscetível de generalizações infinitas. Nos esquemas secundários já existe algo similar às relações entre os objetos, mas lá faltava a intencionalidade, ao passo que aqui essas relações foram realmente construídas pelo sujeito. No terceiro estágio essas relações já existem, mas são puramente fenomenistas e não podem ser retiradas do seu contexto para dar lugar a novas construções.

“Com efeito, ...a coordenação dos esquemas que caracterizam as condutas do presente estágio realiza-se paralelamente a um relacionamento dos próprios objetos abrangidos por esses esquemas. Em outras palavras, as relações que determinam um objeto dado, não são somente as relações de pertença que lhe permitem ser inseridos num ou mais esquemas, mas todas as relações que o definem dos pontos de vista temporal, causal, espacial, etc. Por exemplo, para afastar uma almofada que obstaculiza a apreensão do objetivo, a criança não deve, simplesmente, classificar a almofada no esquema de bater e assimilar esse esquema, por inclusão, ao do propósito da ação; deve compreender, outrossim, que o obstáculo está “diante” do objetivo e que terá de afastá-lo “antes” de procurar agarrar esse objetivo, etc. Em resumo, a coordenação dos esquemas supõe a existência de um sistema de relações entre os objetos e entre esquemas muito superior às simples relações de inerência. Mas só a partir do momento que os esquemas se tornam moveis é que o esquema de “relações” se dissocia claramente do de classes. ...O “esquema móvel” apesar de todas as diferenças estruturais que o separam dos seres lógicos, é-lhes fundamentalmente análogo.” (PIAGET, 1975: 228).

Resta, para concluir, precisar a significação dos esquemas móveis, do ponto de vista da organização. A organização ou adaptação interna tanto caracteriza o interior de cada esquema como as relações entre os vários esquemas. Ora, a grande originalidade deste estágio, em relação aos precedentes, é que a organização mútua entre os esquemas se afirma, pela primeira vez, de maneira explícita e, ao mesmo tempo, desvenda a organização interior de cada esquema, considerado como totalidade.

Antes da coordenação dos esquemas, os juízos de valor confundem-se com os juízos de realidade, identificando-se com as atividades inerentes a cada esquema (o valor das argolas é a propriedade que têm de serem agitadas). Quanto a organização completada caracteriza-se pelos dois modos complementares da “totalidade” e da “relação”, os quais também se apresentam doravante com mais clareza do que antes. (PIAGET, 1975: 231).



“...um feixe sensório-motor só constitui uma verdadeira totalidade se for suscetível de conservação ou de repetição graças a própria ação da assimilação.”

Como apreender o mecanismo íntimo da organização? Repelir o obstáculo para atingir o objetivo supõe, assim, uma coordenação tal que, do esquema de bater será extraído o de “repelir” que lhe era imanente. Cada esquema, como totalidade, está prenhe de uma série de esquemas virtualmente contidos nele; sendo assim toda e qualquer totalidade não se compõe, com efeito, de totalidades de escala inferior, mas é uma fonte possível de tais formações. Essas totalidades virtuais não estão encaixadas e pré formadas na totalidade global, mas dela

resultam na medida, precisamente, em que as totalidades globais se coordenam entre si e, por esse mesmo fato, se diferenciam.

Uma totalidade organizada constitui sempre uma unidade, com relação a escala considerada. É isso o que explica porque a assimilação ou a organização psicológica são da mesma natureza que as fisiológicas. Todo ato de assimilação intelectual pressupõe, assim, uma série de assimilações de escala inferior que se prolongam até o plano da assimilação vital, propriamente dita.

Se nos ativermos ao plano psicológico, compreender-se-á, ao examinarmos essa relação entre coordenação ou organização externa dos esquemas e a diferenciação reveladora da sua organização interna, por que, na seqüência do desenvolvimento mental, toda conquista interior do indivíduo, fundamentada numa nova coordenação, repercutirá numa reflexão sobre o eu, numa análise do mecanismo interior da organização, no caso da conscientização funcionar normalmente. (PIAGET, 1975: .233).

A propriedade fundamental de toda a totalidade é a de que seus elementos mantêm entre si relações de reciprocidade. A coordenação dos esquemas constitui uma nova organização, a qual forma, acima dos esquemas existentes, uma totalidade que atualiza o equilíbrio que existia entre eles.

Estágio 5; de 11-12 meses até os 18 meses

O quinto estágio: é o estágio da elaboração do objeto. Corresponde à busca da novidade, o que conduz a um tipo superior de organização dos esquemas: a coordenação dirigida pela busca de novos “meios”, por uma experimentação ativa. A acomodação intencional é diferenciada face às novas circunstâncias.

A resolução de situações problemas, embora tais soluções não sejam ainda encontradas por dedução ou representação, está em todo caso, assegurada em princípio, graças ao jogo combinado

da busca experimental e da coordenação dos esquemas. A acomodação passa a ser um fim em si, prolongando certamente as assimilações anteriores ao objeto, e precedendo novas assimilações e diferencia, assim, intencionalmente, os esquemas de que se originou.

Essa diferenciação dos esquemas de ação se dá por reação circular terciária, ou seja, pela variação das condições, por exploração e tateamento dirigidos e pela descoberta de meios novos. A criança tira um pano para revelar o objeto escondido. Consistem em pequenos experimentos feitos pela criança com o objetivo de ver o que determinado objeto fará.

Há uma mudança de 'centro'. A criança em vez de prestar atenção na ação como no estágio anterior, se concentra no objeto, em como ele se comporta. A resposta não se origina mais de resultados surpreendentes. Esses resultados, agora, são provocados pela criança. Considera-se esse estágio como aquele em que se observa as formas mais elevadas de atividade comportamental antes do aparecimento da capacidade de representação interna.

A atitude de experimentação e a busca de novidade caracterizam essas reações terciárias como inovadoras posto que: há repetição dos movimentos com variação e graduação sendo que a repetição visa mais a uma compreensão do resultado do que apenas a chegar ao mesmo fim.

Pode ser considerada como equivalente à estratégia tentativa e erro enquanto a reação circular secundária se assemelha à solução acidental de um problema. Da mesma forma que as reações secundárias, as reações terciárias podem ser coordenadas com outros esquemas numa relação meio-fim. Do ponto de vista de um observador, a coordenação desses esquemas resulta numa ampliação significativa da capacidade intelectual da criança.

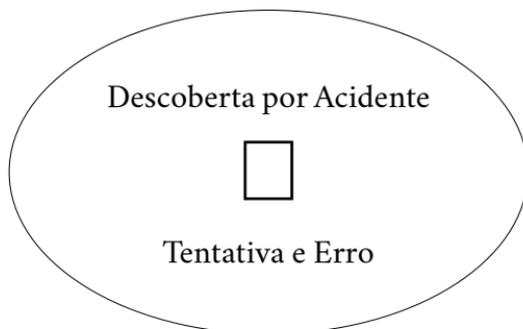
Para Piaget o que ocorre é:

- quantitativamente um grande número de esquemas pode ser trazido para lidar com uma determinada situação; e
- qualitativamente, o alto nível de abstração pelo qual os esquemas representam, nesse estágio, as coisas, se focam, agora, nos objetos, permitindo que os mesmos princípios de interação de esquemas conduzam a resultados mais sofisticados.

Esses desenvolvimentos se somam, na concepção, pela criança do que sejam objetos e espaço. O espaço não próximo deixa de ser um pano único e se torna organizado em regiões de profundidades diferentes.

Através das reações circulares terciárias, atribui-se aos objetos um comportamento autônomo e a direção de tais reações em direção a objetivos envolvendo um segundo objeto, ensina a criança acerca da solidez dos mesmos e das relações entre eles. Como exemplo de comportamento nessa fase podemos citar a criança que, para pegar um carrinho de plástico que se encontra fora do seu campo de apreensão, é capaz de utilizar um bastão que esteja ao seu alcance para atraí-lo para perto de si e então pegá-lo.

Figura 2.11. – Construção das primeiras heurísticas para solução de problemas



Fonte: Os autores

Quanto à curiosidade, a tal vontade de aprender. “É evidente que na medida em que a criança ao procurar assimilar novos objetos, depara com resistências, interessar-se-á pelas propriedades imprevistas que assim descobre; e esse interesse pela novidade resulta, pois, por mais paradoxal que pareça da própria assimilação. Se o objeto ou fenômenos novos nenhuma relação tivesse com os esquemas de assimilação, eles não teriam interesse algum; e é justamente por isso que nada suscitam, na criança de tenra idade (mesmo que ela já saiba agarrar), além de uma atenção visual ou auditiva. Ao passo de que sendo quase assimiláveis suscitam um interesse e um esforço de assimilação ainda maior do que se o fossem imediatamente. E é por isso que quanto maior e mais complexo for o sistema de esquemas de assimilação, tanto maior será o interesse pela novidade em geral.” (PIAGET, 1975: .261).

“Além disso, a exploração por tentativa, que é no que essa acomodação consiste, é cumulativa, isto é, cada ensaio sucessivo constitui um esquema de assimilação em relação aos seguintes: quando Luciene descobriu que era preciso empurrar o cartão para atrair a si o objeto, esse meio é descoberto cada vez mais rapidamente, no decurso dos ensaios seguintes. É nessa medida que existe aprendizagem. Portanto, a acomodação é dirigida não só do exterior (pelos esquemas anteriores), mas também do interior (graças a aprendizagem); logo é duplamente solidária da assimilação.” (PIAGET, 1975: .271).

Piaget prossegue:

“...Embora dirigida ou orientada pelos esquemas anteriores de assimilação, a acomodação (logo a experiência) confere-lhes maior flexibilidade, diferencia-os e precede, assim, desta vez dirigindo-os, um novo esforço de assimilação. Essa assimilação interior ou imanente nos sucessivos atos de acomodação é a aprendizagem: cada ensaio constitui, de fato, um molde para o seguinte e, portanto, um embrião de esquema assimilador....A aprendizagem não é outra coisa senão uma reação circular que se desenvolve por meio de assimilações reprodutivas, recognitivas e generalizadoras.” (PIAGET, 1975: .279)

“...A acomodação dos esquemas antigos dá assim origem a novos esquemas suscetíveis de assimilação própria. Mas como isso é possível? Seria o acaso?...Haveria uma simples exploração tateante e não dirigida (seleção à posteriori de variações produzidas ao acaso?...Haveria uma cristalização súbita (similar às reorganizações de conjunto do campo da percepção da gestalttheorie)?...Ou seria o esquema que servindo de meio diferenciarse-ia em função do esquema final e, por consequência, em vez de dar logo origem a uma reorganização brusca, engendraria simplesmente uma sequência de ensaios cumulativos, isto é, uma acomodação progressiva em que cada termo seria assimilado aos precedentes sem deixar de ser orientado, em todas as circunstâncias, pela conjunção global?

A originalidade da última alternativa reside no fato de que o novo esquema não estaria desde o começo estruturado, mas permaneceria em estado de atividade estruturante até o momento em que lhe seja assimilado o conjunto da situação...”
p. 283 ...É funcionando que um esquema se estrutura e não antes de funcionar... (PIAGET, 1975: .294).

Concluindo, as condutas próprias da inteligência sensório-motora podem ser classificadas em dois grandes grupos:

1º Grupo - Reações circulares secundárias e terciárias

São aquelas cuja finalidade é de alguma forma imposta pelo meio, consistem em repetir ou em fazer variar um resultado interessante obtido por acaso (um dado exterior se impõe sem ter sido escolhido e exige que o sujeito o assimile).

2º Grupo - Esse grupo é constituído por aquelas condutas cuja finalidade resulta de um interesse espontâneo do próprio sujeito.

É evidente que tal distinção é relativa, pois uma intenção é sempre provocada pelo encontro com um fato exterior. Mas, nesse caso, o fato já não se impõe a título de motor externo do pensamento: é, simplesmente, a ocasião que favorece diversos projetos e são esses projetos que se impõe ao sujeito. Este

segundo grupo comporta três tipos de condutas perfeitamente distintos:

- a aplicação de meios conhecidos a novas situações (aplicação);
- descoberta de novos meios por experimentação ativa (tentativa); e
- invenção de novos meios por combinação mental (aplicação e tentativa).

É importante ressaltar que o que há em comum entre os mesmos é a experimentação por tentativas dirigidas, fonte de aquisição, e a aplicação dos esquemas já conhecidos, fonte de sistematização.

Estágio 6; de 18 à 24 meses

Neste estágio há invenção e não somente descoberta. Por outra parte, há representação e não apenas uma exploração sensório-motora. Começo da interiorização dos esquemas e solução de alguns problemas com parada de ação e compreensão brusca. Generalização do grupo prático dos deslocamentos com incorporação de alguns deslocamentos não perceptíveis.

O sexto estágio fornece evidências da simulação mental de eventos. A criança se torna, agora, capaz de interpretar situações cujo entendimento requer a representação de eventos que não são observados, só podem ser imaginados. Ocorre um processo de interiorização.

Exibe a capacidade de representar seu próprio corpo em termos espaciais objetivos. Aponta em direção de uma coisa que não está à vista. Esta capacidade e o surgimento da linguagem formam a ponte entre o período sensório-motor e os seguintes.

Através do período sensório-motor, a inteligência da criança se volta para os efeitos das ações sobre a realidade presente. Mesmo as primeiras manifestações da linguagem, ao fim do período, se restringem a expressar desejos e comandos e não ideias.

É importante considerar o fato que essa mudança ocorre continuamente. *“A atividade estruturante da assimilação só opera passo a passo, no decurso da tentativa experimental, a ponto de não ser perfeitamente visível e de sermos tentados a atribuir as descobertas que daí resultam ao contato exclusivo e fortuito com os fatos exteriores. Na invenção, pelo contrário, ela é tão rápida que a estruturação parece ser repentina: a atividade assimiladora estruturante dissimula-se de novo, pois, à primeira vista, e é-se tentado a considerar as “estruturas” como auto-organizadas.”* (PIAGET, 1975: 320)

Mas é importante notar que a combinação própria da assimilação e da acomodação contínua sendo o motor da atividade intelectual.

Piaget ressalta que a principal diferença entre a tentativa dirigida e a invenção é apenas uma questão de velocidade, *“velocidade moderada no primeiro caso, pelos obstáculos da estrada, e reforçada, no segundo caso, pela aceleração adquirida.”* (PIAGET, 1975: 321). Esse aumento de velocidade faz com que o método de funcionamento que era irregular e visível do exterior no início, aos poucos regularize-se e pareça interiorizar-se.

Os empiristas perceberam apenas o extremo inferior deste *“continuum”*, enquanto que os aprioristas perceberam apenas o superior. Ressalta, ainda, que a distância que separa estes dois extremos é a mesma que separa a indução da dedução.

Mas como decorre, efetivamente, a acomodação brusca de esquemas que dá origem a Invenção?

“Ela consiste, como sempre, em diferenciar, os esquemas precedentes, em função da assimilação cumulativa, resultam de uma assimilação espontânea, logo mais rápida, que se processa mediante ensaios simplesmente representativos. Por outras palavras, em vez de explorar a fenda com os dedos e de tentar até descobrir o processo que consiste em tirar para si a parte inferior da caixa de fósforos para ampliar a abertura, a criança contenta-se em olhar para essa

abertura, fazendo incidir sua experiência não mais sobre aquela diretamente, mas sobre os seus substitutos simbólicos. Quanto as teses empiristas e estruturalista os seus defeitos consistem no fato de que: a tese empirista não explica o elemento próprio criador da invenção, “fazendo de toda dedução uma repetição interna de explorações empíricas e tentativas experimentais exteriores, acaba por negar a existência de uma atividade construtiva que se conserva interna” (PIAGET, 1975: 328).

A tese estruturalista chega ao mesmo resultado por insistir demais no papel da invenção e vê-se obrigada a admitir a existência de um preformismo.

E qual é o papel da representação nessas primeiras deduções sensório-motoras?

“É graças a representação que a assimilação recíproca pode manter-se interna, em vez de dar lugar, prontamente, a explorações empíricas. Portanto, é graças a representação que a experiência mental sucede à experimentação efetiva e que a atividade assimiladora pode prosseguir e se purificar num novo plano, distinto do da percepção imediata ou da ação propriamente dita.” (PIAGET, 1975: 329).

Mais adiante Piaget ressalta que não convém exagerar a importância do papel da representação, pois a mesma não é causa única da invenção. Poder-se-ia inclusive sustentar que a representação resulta da invenção. Logo, parece que entre invenção e representação há uma relação de interação e não de filiação.

E qual seria a natureza desta interação entre invenção e representação?

“As coisas esclarecem-se desde que, com a teoria dos signos, se faça das imagens visuais, próprias da representação, um simples simbolismo com função “significante”; e do processo dinâmico próprio da invenção a “significação” propriamente dita, ou seja

o “significado”. A representação serviria assim de símbolo para a atividade inventiva, o que nada retira à sua utilidade, ..., mas a alivia do papel excessivamente pesado que por vezes a fazem desempenhar, ou seja, o de motor da própria invenção”. (PIAGET, 1975: .330).

Ao fim desse estágio aparece, portanto, a simbolização. A criança é capaz de fingir e fazer de conta. A capacidade de representação (imagens de memória) leva a criança a inferir uma causa, a partir do efeito, e a antecipar um efeito, a partir da causa.

A capacidade de reter fatos e de formar imagens facilita a recordação de fatos cada vez mais remotos: permitindo uma organização ordenada de acontecimentos relacionados com ações.

A Inteligência Sensório-Motora ou Prática e as Teorias da Inteligência

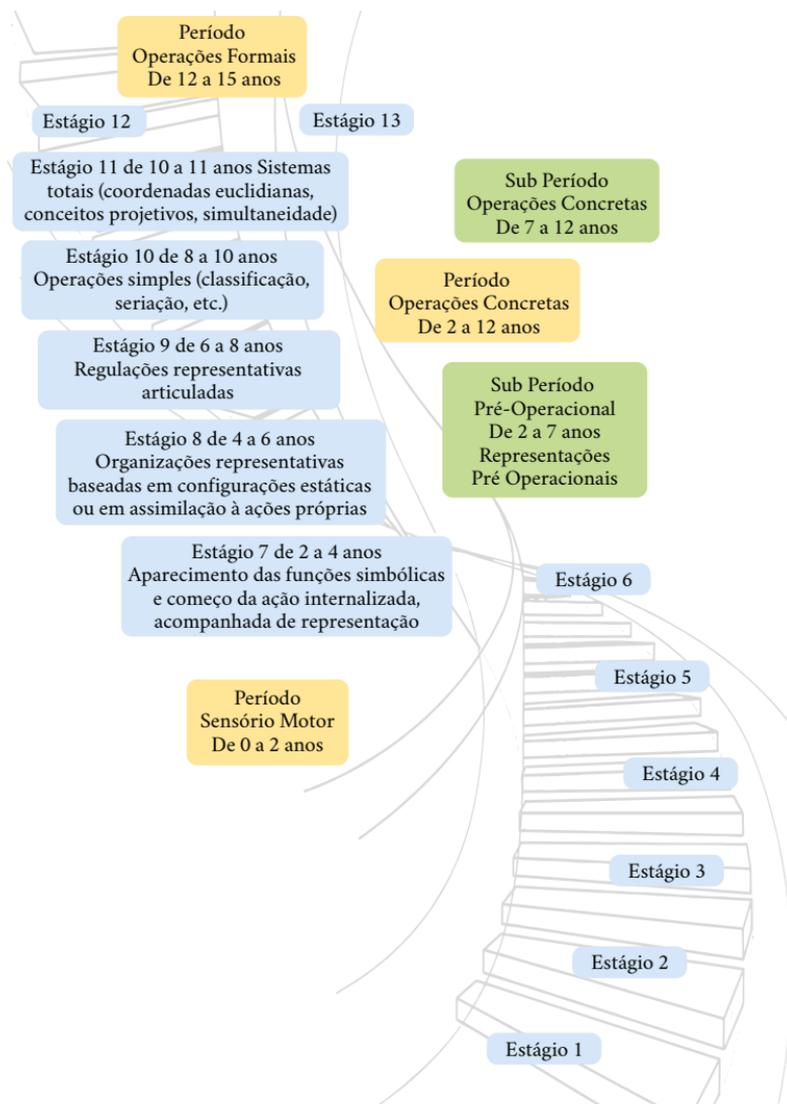
A guisa de concluir fazendo uma comparação entre as várias teorias da inteligência e a por ele proposta para explicar o nascimento da inteligência, Piaget sumariza:

“Pode-se conceber a inteligência como o desenvolvimento de uma atividade assimiladora cujas leis funcionais são dadas a partir da vida orgânica e cujas sucessivas estruturas que lhe servem de órgãos são elaboradas por interação dela própria com o meio exterior. Tal solução difere da..” proposta pelo empirismo associacionista “...na medida em que não acentua o papel isolado da experiência, mas destaca a atividade do sujeito que torna possível esta experiência. Portanto, aparenta-se sobretudo com as três outras soluções. Entretanto, distingue-se.” Da solução proposta pelo intelectualismo vitalista “... na medida em que não considera a inteligência algo dado e acabado desde o início da vida orgânica: a inteligência elabora-se e somente as suas leis funcionais estão implicadas na organização e assimilação orgânicas. Ao apriorismo estático da..” solução proposta pelos aprioristas e pela psicologia da forma “... ela

opõe a ideia de uma atividade estruturante, sem estruturas pré-formadas, que engendra os órgãos da inteligência à medida que funciona em contato com a experiência. Finalmente, ela difere ..” da proposta da teoria das tentativas “..porque limita o papel do acaso na exploração por tentativas, em benefício da idéia de uma pesquisa dirigida, direção esta que se explica pela continuidade da atividade assimiladora, da organização reflexa e da elaboração dos hábitos mais elementares, até à das estruturas mais complexas da inteligência dedutiva. Mas essa continuidade não equivale a reduzir o superior ao inferior nem a operar a redução inversa: consiste numa construção gradual de órgãos que obedecem às mesmas leis funcionais”. (PIAGET, 1975: .336 – 337)

Entramos agora na fase que corresponde aquilo que Piaget denomina como pensamento Pré-Operatório.

Figura 2.12 – Período das Operações Concretas



Fonte: Os autores

Período 2; vai de 2 anos até os 11-12 anos.

Preparação e Organização das Operações Concretas de Classes, Relações e Número. Operações concretas são aquelas que se dirigem sobre objetos manipuláveis. Operações formais são aquelas que atuam sobre hipóteses, etc. Este período é dividido por Piaget em dois subperíodos; o de preparação funcional das operações e o de estruturação dessas operações.

Subperíodo 2.1, dos 2 até cerca de 7 anos de idade, estágio pré-operacional.

*Conquistado o mundo através do desenvolvimento do que Piaget denomina por inteligência prática, o desenvolvimento da linguagem vai permitir que um novo tipo de esquemas seja formado. Aos esquemas sensório motores do primeiro período vão se somar, agora, os esquemas simbólicos.

O desenvolvimento ocorre no sentido de o sujeito adquirir uma determinada visão do mundo que o cerca, que lhe permita um estado de adaptação e de equilíbrio em relação às situações às quais está continuamente exposto. Ocorre um predomínio da assimilação sobre a acomodação. A criança confunde pensamento lógico com fantasia.

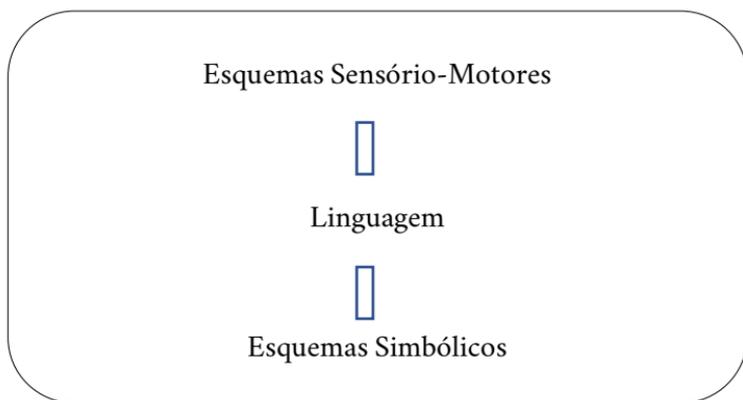
O pensamento da criança pré-operacional é egocêntrico. Predomina uma visão do mundo que parte do próprio eu. Não consegue 'pensar seu próprio pensamento', só vivenciá-lo. Suas explicações e suas crenças baseiam-se numa mistura de impressões reais e fantásticas que resultam num entendimento distorcido da realidade.

O pensamento pré-operacional não consegue organizar seus elementos em sistemas coerentes. A criança não é capaz de entender o conceito de classe, justamente por não perceber as inter-relações que existem entre os vários elementos. Piaget diz que neste período a criança forma apenas pré-conceitos.

O raciocínio da criança vai do particular para o particular ligando diversos desses pré-conceitos por um 'e' e não por um 'porque'. Esse 'raciocínio transdutivo' caracteriza-se mais por uma agregação do que por alguma lógica.

Piaget denominou de sincretismo essa característica do pensamento egocêntrico de estabelecer conexões entre atos ou fatos que não estão logicamente conectados.

Figura – 2.13 A passagem dos esquemas sensório-motores aos esquemas simbólicos



Fonte: Os autores

O raciocínio é centralizado, rígido e inflexível. Para a criança não existe ainda o conceito de invariância, isto é, que os objetos tenham identidade própria independente de mudanças em sua aparência e, portanto, não se desenvolveu ainda a reversibilidade.

Diz-se que um pensamento é reversível quando *“é capaz de percorrer um caminho cognitivo, seguir uma série de raciocínios, uma série de transformações num determinado evento, e então inverter mentalmente a direção, para reencontrar um ponto de partida não modificado - a premissa inicial, o estado inicial do evento, etc.”* (FLAVELL, 1975, p. 161)

No subperíodo pré-operacional existem dois planos de realidade, o do brinqueado, no qual os dados do mundo são assimilados ao eu da criança com predomínio da fantasia e o da observação quando ocorre acomodação, isto é, o “eu” da criança se submete aos dados do mundo externo.

Nele a criança aprende a representar o mundo por meio de sinais e símbolos, isto é, imagens e palavras.

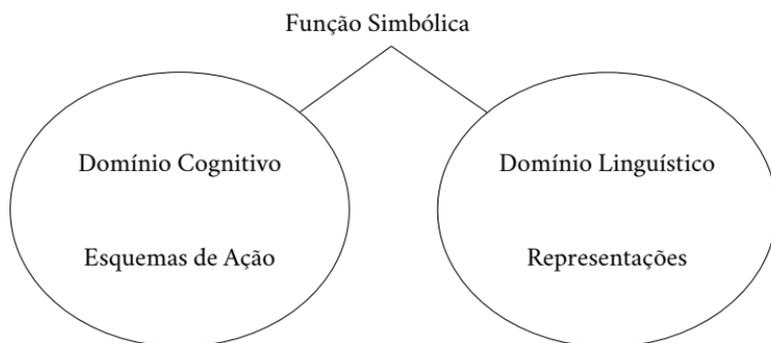
Reorganiza constantemente seu retrato do mundo através de brinquedos imaginativos, conversação, indagação, audição e experimentação. Durante os dois últimos anos deste período avança para o estágio de operações concretas. Piaget divide esse subperíodo em três estágios:

Estágio 7; de 2 a 3 anos e meio ou 4

Surge a função simbólica e começa a interiorização dos esquemas de ação sob a forma de representações. Esse é um dos estágios mais difíceis de serem modelados porque não é possível interrogar a criança antes dos 4 anos numa conversa seguida. Nesse período surge a função simbólica; linguagem, jogos simbólicos de imaginação; os planos de representação do conhecimento, com dificuldades quanto ao tempo não presente, causalidade, espaço não vizinho, etc.

Antes a criança vivia em um mundo de coisas que não tinham nome. O momento em que ela descobre o símbolo ela cria uma fratura entre o Mundo Real e o Mundo Imaginário em que ela passa a viver. Quem faz essa mediação é o símbolo. A partir dessa ruptura cresce a angústia de ser saber, e a necessidade de criar pontes impossíveis.

Figura 2.14 – A construção das Representações



Fonte: Os autores

Estágio 8; de 4 a 5 anos e meio

Organizações representativas são estabelecidas seja sobre configurações estáticas, seja sobre uma assimilação à própria ação. A criança pensa nos estados como configurações que podem ser perceptivas, das coleções figurais, etc. Neste nível de não conservação dos conjuntos, das quantidades, etc., as transformações são assimiladas às ações.

Estágio 9; de 5 anos e meio à 7-8 anos

Regulações representativas articuladas. É a fase intermediária entre a conservação e a não conservação. Começo de ligação entre os estados e as transformações. Articulação crescente das classificações, das relações de ordem, etc.

O crescimento cognitivo é um processo lento durante o qual a criança, a princípio completamente dependente da ação e da percepção, se torna cada vez mais capaz de contar com o pensamento, à medida que constrói estruturas mentais de tempo, espaço, número, causalidade e classes lógicas, através das quais pode organizar suas experiências passadas, presentes e futuras.

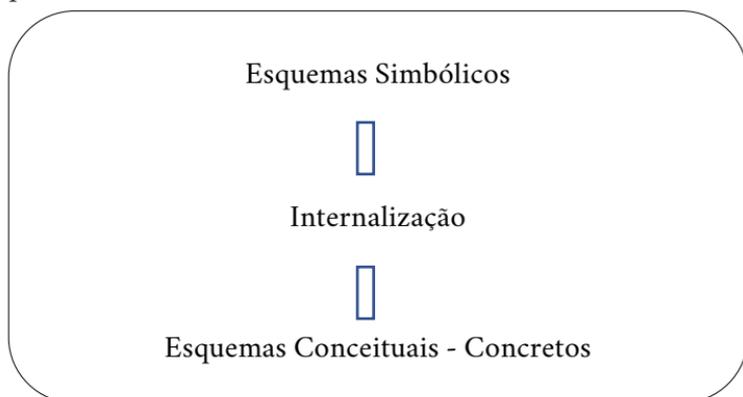
Piaget chama a esse processo de “descentralização” porque envolve o tornar-se a pessoa progressivamente menos presa ao aqui e agora e assim capaz de mover-se livremente, em pensamento, entre passado e futuro. Um marco deste crescimento é a capacidade de colocar-se no lugar de outra pessoa, sair do egocentrismo, e pensar do ponto de vista desta.

Subperíodo 2.2, de 7 a 11 anos de idade, estágio de operações concretas

A energia da libido neste período de latência afetiva vai, praticamente, se concentrar no desenvolvimento cognitivo do indivíduo. O egocentrismo intelectual vai gradativamente cedendo espaço ao pensamento lógico.

Os esquemas simbólicos, característicos do subperíodo anterior se tornam, agora, em esquemas conceituais concretos, verdadeiros esquemas mentais onde a realidade passa a ser estruturada pela razão e não mais pela assimilação egocêntrica. As ações físicas, típicas da inteligência sensório-motora passam a ser internalizadas, ou seja, passam a ocorrer mentalmente.

Figura 2.15. – A passagem dos esquemas simbólicos aos esquemas conceituais concretos



Fonte: Os autores

Neste subperíodo, é quando a criança pode lidar com as propriedades do mundo que imediatamente a envolve, formando gradualmente as ideias de conservação de matéria e comprimento primeiro, de peso e volume mais tarde, e assim por diante. A operação é um meio de organizar fatos já internalizados sobre o mundo real, de modo que eles possam ser usados seletivamente na solução de novos problemas.

A 'linguagem egocêntrica', aquela que prescinde de um interlocutor cede lugar a 'linguagem socializada'.

Do ponto de vista moral julga-se, agora, as intenções e não os atos. É caracterizada por uma série de estruturas em vias de acabamento que podem ser estudadas de perto e analisadas em sua forma.

No plano lógico são construídos o que Piaget chama de 'agrupamentos' que estudaremos com mais profundidade no item 1.4 desse capítulo.

Os agrupamentos ainda não são 'grupos' e também não são 'redes', são semi-redes, por falta de limites inferiores para umas ou limites superiores para outras: tais são as classificações, as seriações, as correspondências termo a termo, as correspondências simples ou seriais e as operações multiplicativas (matrizes).

Piaget acrescenta nesse ponto, no plano aritmético, os grupos aditivos e multiplicativos, os números inteiros e fracionários. Pode ser dividido em dois estágios:

Estágio 10; até os 9-10 anos. Denominado Período das Operações Simples.

Para Piaget (1978, p.182), "o jogo de regras é a atividade lúdica do ser socializado". No final da fase pré-operacional as crianças

observam atentamente os jogos dos mais velhos. Nesta fase as crianças seguem as regras aprendidas rigidamente como se estivessem sendo ditadas por alguma autoridade inquestionável. Verifica-se, ainda, maior preponderância da assimilação sobre a acomodação.

O raciocínio transdutivo, peculiar à fase anterior, passa a ser substituído de forma gradativa por outro mais adaptativo onde se conquistou a reversibilidade.

Além do conceito de reversibilidade é importante se entender o conceito de invariância ou conservação, que é a operação lógica pela qual o sujeito mantém magnitudes e relações apesar de deslocamentos ou transformações perceptuais de qualquer natureza. A conservação implica na presença de um sistema de referência fixo, independente da percepção, da representação e da informação linguística. Depende de esquemas conceituais verdadeiros, de um referencial coerente e organizado de crenças.

A aquisição da noção de conservação é um processo gradual, que tem início na fase sensorial motora, com a permanência dos objetos e vai sendo construída. Nesta fase a criança adquire a noção de conservação da quantidade e do número;

A formação da personalidade começa a aparecer por volta dos 8 anos quando a criança começa a construir uma hierarquia de valores e a exercer sua vontade no sentido de regular seu comportamento.

Estágio 11; até os 11 anos

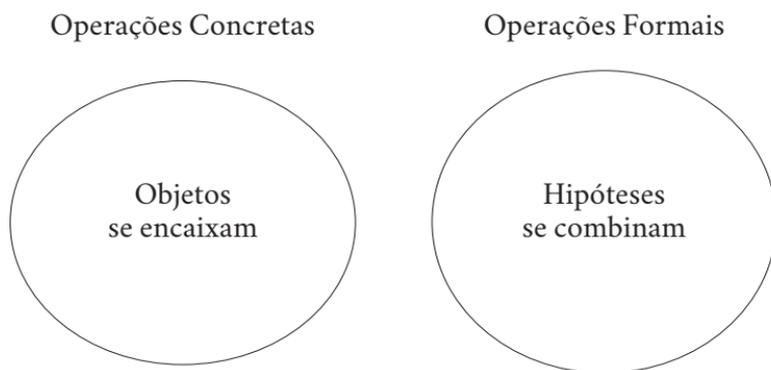
A criança começa a modificar as regras dos jogos, desde que haja concordância entre os companheiros e mesmo a criar regras novas. Isto significa uma maior flexibilidade quer em termos intelectuais quer em termos sociais. Desenvolve-se a noção de conservação de volume e dá-se o acabamento de

certos sistemas de conjunto no domínio do espaço e do tempo, em particular.

Com as estruturas operatórias formais que começam a se constituir por volta dos 11, 12 anos, chegamos à terceira grande fase do processo que leva as operações a se libertarem da duração, isto é, do contexto psicológico das ações do sujeito.

O conhecimento ultrapassa o real para inserir-se no possível e para relacionar diretamente o possível ao necessário sem a mediação indispensável do concreto. Trabalha-se sobre hipóteses e não mais sobre objetos.

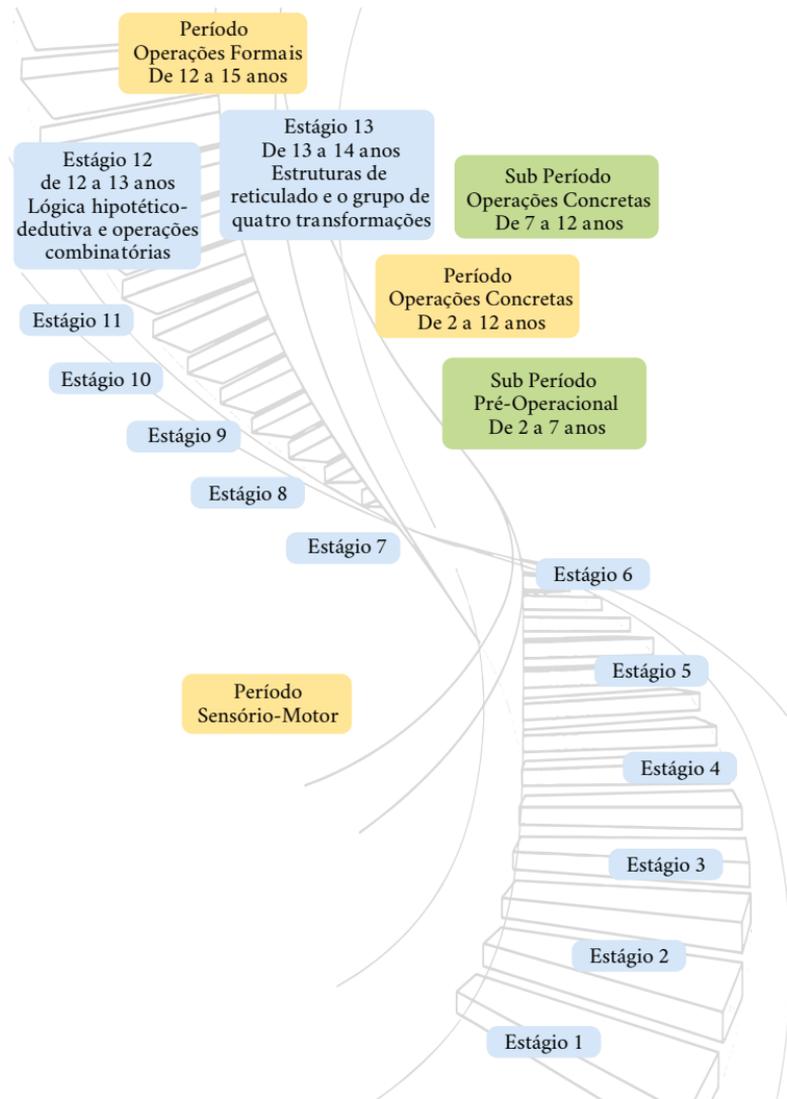
Figura 2.16 – Passagem à fase das operações formais.



Fonte: Os autores

Chegamos nas Operações Formais ou, pelo menos, na capacidade de utilizá-las.

Figura 2.17 – Período das Operações Formais



Fonte: Os autores

Período 3, atingido entre 12 e 15 anos de idade estágio das operações formais

O primeiro período correspondia à função semiótica que, com a subjetivação da imitação em imagens e a aquisição da linguagem, permitiram a condensação das ações sucessivas em representações simultâneas.

O segundo período, o do início das operações concretas, ao coordenar as antecipações e as retroações, chegaram a uma reversibilidade; desenvolvimento da inversão ou negação **N** e a reciprocidade **R**, o que permitiu o conceito de tempo e garantiu a conservação dos pontos de partida. Mas, se se pode, neste particular, falar já de uma mobilidade conquistada sobre a duração, esta permanece ligada a ações e manipulações que em si são sucessivas, pois que se tratam, de fato, de operações que continuam “concretas”, isto é, que recaem sobre os objetos e as transformações reais.

No período anterior tanto os esquemas conceituais como as operações mentais realizadas se referiam a objetos ou situações que existiam concretamente na realidade. Na adolescência, esta limitação deixa de existir e o sujeito é capaz de construir esquemas conceituais abstratos, ou seja, conceituar termos como amor, democracia, honestidade, etc. Pode-se fazer livre uso de raciocínio hipotético.

A influência da cultura é grande. Esses esquemas conceituais abstratos passam a ser instâncias das narrativas existentes dentro da cultura em que se vive.

Durante esse estágio as crianças estão aprendendo a atacar problemas sob o ângulo de todas as combinações possíveis e são capazes de efetuar experimentações controladas, nas quais podem observar o efeito de alterar uma ou mais variáveis de cada vez. Piaget subdivide esse período nos seguintes estágios:

Estágio 12; até os 13 anos

Surgem as operações combinatórias quando, inicialmente, só existiam as operações de encaixe.

O que os matemáticos chamam de conjunto das partes é a base dessas combinações. Essa combinação engendra a estrutura de rede (reticulado). Aparecem as proporções, a capacidade de raciocinar e de se representar segundo dois sistemas de referência ao mesmo tempo, as estruturas de equilíbrio mecânico, etc.

Na combinatória duas proposições atômicas são dadas ao adolescente, do tipo: $p = \text{Sócrates é um filósofo}$ e $q = \text{todo filósofo gosta de meditar}$. Tanto a proposição 'p' como a proposição 'q' podem assumir, na vida real, valores verdadeiros ou falsos. Combinando as diversas possibilidades, o adolescente é capaz de formular e testar suas hipóteses, construir suas crenças, etc.

Estágio 13; após os 14 anos

O grupo de quatro transformações *INRC*, grupo quaternário, grupo de Klein, e o reticulado combinatório permitem a capacidade de se raciocinar sobre hipóteses, enunciados e não mais somente sobre objetos postos sobre a mesa ou imediatamente representados. Nesse último nível, segundo Piaget, surge a Lógica das Proposições.

A criança, no período das operações concretas, já era capaz de executar duas operações que caracterizam o pensamento reversível. A primeira delas é a inversão ou negação de uma determinada ação e a segunda é a reciprocidade, ou compensação. A inversão caracteriza os agrupamentos de classe e a reciprocidade caracteriza os agrupamentos de relação.

Passar a água do copo "A" para o copo "B" pode ser invertido ou negado, isto é, pode-se retornar à condição inicial passando a água do copo "B" para o "A".

Pela inversão ou negação N chega-se a anular um termo, por exemplo, $+A -A = 0$. Se eu coloco água em A e depois retiro a mesma quantidade de água, vou ter um copo vazio.

A quantidade de água do copo “A” permanece a mesma quando é transferida para o copo “B”, ainda que seja “um mais fino e mais comprido e o outro mais grosso e baixo”. Pela reciprocidade, ou compensação **R** ($A = B$ e $B = A$) chega-se às equivalências.

No operatório concreto, as duas formas de reversibilidade permanecem isoladas: a negação ou inversão atuando sobre o sistema de classes e a reciprocidade ou compensação dominando os sistemas de relação. No período das operações formais, as duas formas de reversibilidade passam a constituir um sistema conjunto surgindo, assim, quatro transformações possíveis: a direta ou de identidade, a inversa ou negação, a recíproca ou compensação e a inversa da recíproca que é também correlativa da identidade.

Tomemos, por exemplo, as duas proposições atômicas: $p = Ir$ à festa e $q = Sair$ de casa. A Hipótese “Ir à festa é causa de sair de casa” pode ser expressa pela implicação lógica $p \rightarrow q$. Na realidade, quatro coisas podem acontecer:

Vou a festa e saio de casa	Identidade	$p \wedge q$
Vou a festa, mas não saio de casa	Negação	$p \wedge \sim q$
Saio de casa e vou a festa	Recíproca	$q \wedge p$
Saio de casa e não vou a festa	Correlativa	$q \wedge \sim p$

As seguintes relações podem ser estabelecidas:

I = NRC (negação da recíproca da correlativa)

N = RC (recíproca da correlativa)

R = NC (negação da correlativa)

C = NR (negação da recíproca)

Todos os aspectos do egocentrismo da adolescência vão desaparecer à medida que a assimilação egocêntrica for

dando lugar à acomodação: o pensamento formal aos poucos harmoniza-se com a realidade.

“O equilíbrio é obtido quando o adolescente entende que a principal função da reflexão não é contradizer, mas sim prever e interpretar a experiência. Este equilíbrio formal supera marcantemente o equilíbrio do pensamento concreto porque não abrange somente o mundo real, mas também as construções indefinidas da dedução racional e da vida interior” (PIAGET, 1969).

Um conceito essencial da ciência da Epistemologia Genética é o de Equilíbrio Majorante, que ocorre quando o indivíduo é capaz de remodelar seus conhecimentos prévios, para que seja possível inserir novos conhecimentos em sua capacidade cognitiva.

Promover situações em que tal mecanismo possa ser acionado é fundamental. Situações que permitam ao indivíduo constrói as estruturas mentais que possibilitam subir de nível cognitivo - ou seja, compreender algo novo. O papel do meio (família, escola etc.) é fundamental nesse processo.

A Equilíbrio Majorante é constituída de dois subprocessos sobre os quais já falamos: assimilação e acomodação.

Equilíbrio Majorante é um mecanismo do desenvolvimento do organismo que faz com que haja uma complexidade crescente do conhecimento. Trabalha na perspectiva de não considerar apenas a formação de equilíbrios novos, mas também equilíbrios qualitativamente diferentes e conseqüentemente mais complexos (PIAGET, 1977).

O que nos leva a sair da caverna platônica é a busca por estímulos capazes de saciar a curiosidade. Primeiro o desequilíbrio, a morte de nossas crenças, o medo do desconhecido, depois o encontro. Cabe ao professor provocar esses desequilíbrios, instigar essa busca.

Depois que o aluno encontra o que procura, como na maiêutica socrática, cabe a velha provocação. Certo, mas ...



CAPÍTULO 3

ESQUEMA

Quando nascem, as crianças não são dotadas de capacidades mentais prontas, mas apenas de alguns reflexos, como chupar e agarrar, além de tendências inatas a exercitá-los e a organizar suas ações. Da mesma forma como o nosso corpo é formado de células que se organizam em unidades maiores como os tecidos, órgãos e aparelhos, no aspecto mental teríamos esquemas simples, esquemas complexos, meta esquemas, etc. O trabalho de Piaget, fundamento das pesquisas empíricas modernas sobre a gênese da inteligência nos indivíduos, está centrado no conceito de esquema:

Um esquema é uma unidade de comportamento e conhecimento que, de acordo com a metáfora biológica de Piaget, interage e evolui em conjunto com o seu ambiente e outros esquemas.

Os esquemas iniciais correspondem aos reflexos. Nas crianças confundem-se com as próprias ações. Sofisticações adicionais, envolvendo combinação de esquemas, abstrações sobre ações específicas e interiorização das atividades de esquemas, permitem a transcendência à ação física.

Esquemas de olhar, pegar o que se vê, esconder um objeto sob outro, empurrar um objeto com outro, são exemplos de esquemas pós-reflexo.

Um esquema sensório-motor, para Piaget, tem a seguinte forma: <contexto: ação, ou operação a ser realizada sobre esse contexto: na esperança de se obter determinado resultado>.

Piaget é considerado como estruturalista. O próprio mestre, porém, diz que a sua teoria é uma *Gestaltkreis*, não apenas um todo, como na Gestalt, mas um todo sobre o qual se opera para se obter certo resultado.

Ainda que os esquemas possam ser vistos como estruturas, estes antecipam os frames de Minsky (1970)², os scripts de Schank (1972) e Abelson (1973)³ e outras tentativas de modelar-se a mente. Na verdade, um esquema é mais do que isso.

A noção de esquema de conhecimento, tal como é utilizada atualmente, tomou emprestado ao mesmo tempo:

- a noção de esquema utilizada por Bartlett (1932) para explicar as deformações sistemáticas observadas na reprodução de relatos (narrativas);
- a noção de estereótipo utilizada em psicologia social;
- a noção de esquema de Piaget, que é o tipo de estrutura assimiladora de conhecimento.

Esta noção foi introduzida para explicar o papel desempenhado pelos conhecimentos na compreensão, na memorização, na produção de inferências. Os esquemas são, ao mesmo tempo, uma maneira de representar a organização dos conhecimentos na memória e uma maneira de exprimir como estes conhecimentos são utilizados para compreender, memorizar e fazer as inferências.

Os esquemas são disparados por eventos internos e externos. Ao entrar em um quarto, o esquema quarto é acionado, provocando a construção de uma instância desse esquema geral para aquele quarto em particular.

² O conceito de frames foi proposto por Marvin Minsky em um artigo de 1974: "A Framework for Representing Knowledge".

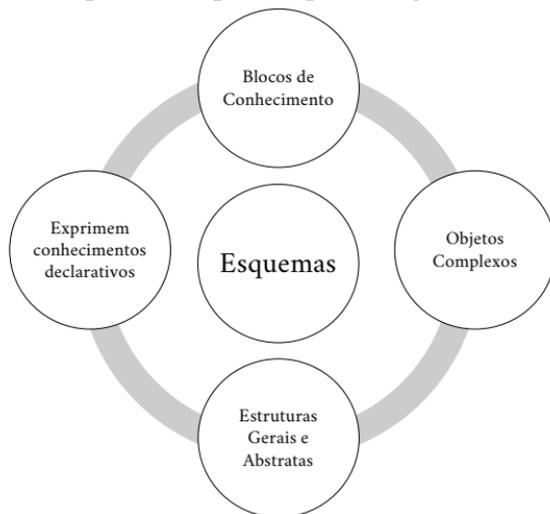
³ Conceito proposto como forma de organizar o conhecimento. Existiriam três categorias principais: scripts situacionais, pessoais e instrumentais

Os esquemas foram utilizados para exprimir os conhecimentos que não são de natureza pragmática, mas de natureza puramente relacional: em particular dos conhecimentos sobre tipos de problemas de matemática, de física. Há, portanto, grande variedade nos tipos de esquemas que foram propostos.

(I) *O primeiro é que são blocos de conhecimentos.*

Constituem unidades que são, de uma parte, inseparáveis e recuperadas na memória como tais, de outra parte, autônomas em relação aos outros conhecimentos. Esta característica marca a diferença entre os esquemas e os conceitos. Um conceito pode ser definido apenas no interior de uma rede semântica, ele somente tem sentido em relação aos conceitos aos quais ele é ligado. Em compensação, um esquema encerra todos os sentidos nele mesmo: ele é suficiente a si mesmo. Isto se refere ao fato de que o esquema define não propriedades intrínsecas dos objetos, mas contextos nos quais se encontram os objetos e as ações, contextos que são bastante frequentes para serem estabilizados na memória.

Figura 3.1 – O que são Esquemas para Piaget



Fonte: Os autores

(II) *A segunda característica é que são objetos complexos.*

Dizer que são objetos complexos significa que são construídos com objetos elementares, a saber: conceitos, ações e relações, ou ainda esquemas mais gerais.

Schank (1999) os chama de MOP (Memory Organization Packet). Um script é um esquema factual, do tipo “visita ao dentista”. Contém um esquema mais geral “consulta” que comporta: marcar a entrevista, deslocar ao consultório do especialista, sala de espera, visita, pagamento. Este esquema vale para diferentes tipos de consultas (ao médico, ao dentista, ao advogado, etc.). Ele pode ser integrado a diferentes esquemas mais específicos: processos, cuidados médicos...

(III) *A terceira característica é que os esquemas são estruturas gerais e abstratas.*

Se aplicam a um certo número de situações concretas diferentes. Deste modo, os esquemas contêm um certo número de variáveis ou lugares livres que são destinados a serem preenchidos por elementos específicos da situação que será representada pelo esquema, particularização ou “instanciação” do mesmo.

(IV) *A quarta característica dos esquemas é que eles exprimem conhecimentos declarativos.*

Estes são conhecimentos que não são ligados a uma utilização particular, mas que podem servir a diferentes utilizações: compreender, realizar, fazer inferências.



CAPÍTULO 4

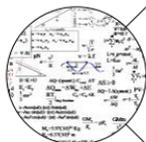
LÓGICA OPERATÓRIA¹

Para se compreender a importância da Lógica Operatória de Piaget, deve-se analisá-la do ponto de vista epistemológico. Enquanto a lógica formal sistematizada por Russel e outros na virada do século preocupa-se com a formalização do pensamento, a lógica operatória de Piaget procura explicar o surgimento destas estruturas formais a partir de suas constituintes mais básicas. Se tais construções básicas realmente se sucedem para formar as estruturas lógicas superiores é ainda matéria de especulação. Porém, Piaget conseguiu demonstrar a existência de muitas delas em suas experiências.

Essas estruturas básicas, chamadas agrupamentos, são entidades quase algébricas, o que é um termo um tanto estranho, mas que pode ser explicado pelo fato de que uma estrutura algébrica é dependente apenas da forma de suas operações, enquanto os agrupamentos muitas vezes são dependentes do conteúdo destas operações.

¹ Todo esse item foi adaptado de WAZLAWICK, Raul S. *Um Modelo Operatório para Construção de Conhecimento*. Tese de Doutorado. Florianópolis: PPGEP-UFSC, 1993.

Figura 4.1 – Diferença entre estruturas algébricas e Agrupamentos



Estruturas Algébricas dependem
da forma de suas operações
($1 + 1$ é sempre igual a 2)



Agrupamentos dependem dos
conteúdos dessas operações
(banana + abacate dá o que?)

Fonte: Os autores

A passagem da infância para a adolescência se dá quando se domina a lógica formal. A criança consegue chegar a utilizar as operações concretas de classes, relações e números, mas não as utiliza num sistema fundido único e total que é caracterizado pela lógica do adolescente.

O pensamento da criança ainda é concreto, amarrado às suas experiências diretas. A qualidade potencial do seu pensamento ou raciocínio atinge o máximo quando as operações formais encontram-se plenamente desenvolvidas. É esse o desafio assumido por Piaget. Tentar explicar essa transição do concreto para o formal. Conceitos se encaixam. Os observáveis do mundo vão sendo agrupados segundo algum critério. A última etapa desse processo é a *Abstração Reflexionante*, no entanto, para que essa aconteça é necessário que a criança seja capaz de uma reflexão, de estabelecer hipóteses, de fabricar deduções e induções.

Na álgebra dos números inteiros e suas quatro operações, um mais um será sempre dois ($1+1=2$). Os símbolos “1” e “2” denotam formas (quantidades) desprovidas de conteúdo. Ou seja, tanto faz somar uma banana com outra ou uma maçã com outra, ou mesmo uma banana com uma maçã, o resultado sempre será composto de duas unidades.

Já na lógica dos agrupamentos, na qual os conteúdos podem influir no resultado das operações, um mais um nem sempre é dois. Por exemplo, se à classe dos mamíferos for adicionada à classe dos vertebrados, o resultado será a própria classe dos vertebrados. Se a classe dos mamíferos for representada pela letra A, e a dos vertebrados pela letra B, então $A+B=B$, o que é uma operação de agrupamento.

Piaget descreve de forma bastante convincente a importância destas estruturas no desenvolvimento do pensamento formal.

Elas se constituem em um estágio intermediário entre as estruturas puramente sensório-motoras da primeira infância e as estruturas lógicas formais adquiridas no início da adolescência.

Este item procurará demonstrar estas ligações, além de apresentar em detalhes as principais ideias que se escondem por trás da noção de agrupamento.

Forma e Conteúdo

Em primeiro lugar, é preciso compreender o que Piaget descreve como forma e conteúdo das ligações lógicas.

Uma ligação lógica é um termo de definição difícil, mas que procura descrever algo que une diferentes elementos cognitivos, ou seja, uma construção da mente. Por exemplo, quando se diz que aves são animais, está se estabelecendo uma ligação lógica entre a classe das aves e a classe dos animais. Esta relação (e as próprias classes) não são concretas como os objetos do mundo físico, mas são resultado de uma construção mental.

Classe dos Animais \supset Classe das Aves

A classe dos animais contém a classe das aves ou a classe das aves é um subconjunto da classe dos animais.

Também quando se diz que pássaros são bonitos, está se estabelecendo uma ligação lógica entre a classe dos pássaros e o predicado (atributo) bonito.

Toda ligação lógica possui uma forma e um conteúdo. No caso da ligação “aves são animais”, pode-se dizer que o conteúdo é composto pelas classes “aves” e “animais”. Já a forma desta ligação é a relação que estabelece a inclusão entre duas classes. A forma pode ser expressa através de uma sentença formal: x são y . Onde x e y podem ser quaisquer duas classes tal que x esteja incluída em y e, portanto, torne a sentença verdadeira.

Se:

$X = \text{aves}$

$Y = \text{animais}$

Posso dizer que todos os X são Y

No caso da ligação “pássaros são bonitos”, o conteúdo pode ser representado pela classe dos pássaros mais o predicado “bonito”, seja qual for a sua compreensão. A forma deste tipo de ligação lógica costuma ser representada por sentenças como $p(x)$, onde p é um predicado e x um objeto que possui o atributo relacionado ao predicado.

Se:

$p = \text{Bonito}$

$x = \text{Pássaro}$

Posso dizer $p(x)$ ou Bonito (Pássaro)

*Pássaro é uma instância da classe dos observáveis
que são considerados bonitos*

Uma outra forma é a utilização da Lógica Fuzzy (Difusa). Algo como Bonito (Pássaro, 0.95), ou seja: Pássaros em uma escala que vai de 0 a 1 são “Bonitos” no grau 0.95. ou seja, 5% das pessoas não acham pássaros bonitos. A Lógica Fuzzy não foi considerada por Piaget.

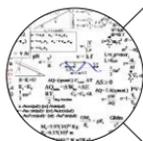
A lógica difusa foi estendida para lidar com o conceito de verdade parcial, em que o valor verdade se situa entre o completamente verdadeiro (1) e o completamente falso (0). Além disso, quando variáveis linguísticas são usadas, esses graus podem ser manipulados por funções específicas. (ZAFDEH, L., 1996)

Piaget tinha 79 anos quando o termo lógica difusa foi introduzido em 1965 por Lotfi A. Zadeh (1965). Piaget a teria usado para avaliar conceitos não-quantificáveis como avaliar a temperatura (quente, morno, médio, etc.), ou o sentimento de felicidade (radiante, feliz, apático, triste, etc.). Como os seus agrupamentos, não se trata de uma verdadeira lógica (no sentido estrito). A veracidade desse argumento seria melhor avaliada se usássemos as variáveis linguísticas (corretíssimo, correto, não sei, falso, totalmente falso).

Os Vários Tipos de Agrupamentos

A lógica operatória divide-se em duas grandes linhas, a interproposicional, que trata das relações entre as proposições da lógica clássica e a intraproposicional, que trata das relações mais primitivas entre os objetos concretos, que são os conteúdos a partir dos quais a lógica proposicional pode ser abstraída. Inicialmente nos ocuparemos da lógica intraproposicional.

Figura 4.2 – A Lógica da Criança é uma Lógica Intraproposicional



A Lógica Intraproposicional é independente dos seres humanos.



A Lógica Intraproposicional depende do significado dado pelos seres humanos às proposições.

Fonte: Os autores

Piaget identificou oito diferentes tipos de agrupamentos da lógica intraproposicional.

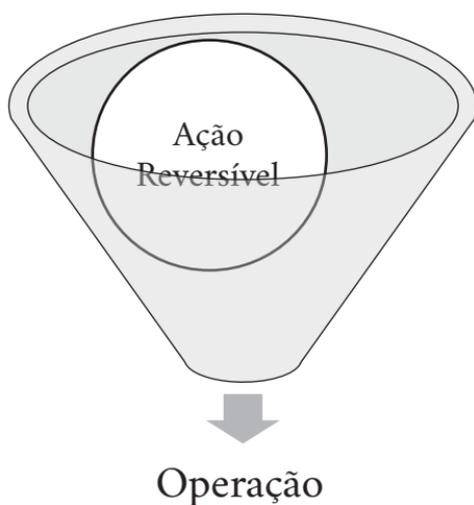
Os agrupamentos são distintos entre si pelos conteúdos operados, mas mantém certas similaridades, que serão descritas a seguir.

Em primeiro lugar, os elementos a serem compostos na álgebra dos agrupamentos são as operações.

Uma operação é definida por Piaget como uma “ação reversível”, ou seja, uma atividade de um sujeito que possa ser desfeita através de uma operação inversa. Assim, se uma operação for representada por A , sua inversa será representada por $-A$. Vale ainda a propriedade $-(-A) = A$.

O conceito de reversibilidade está ligado ao conceito de conservação.

Figura 4.3 – Operações são Ações Reversíveis



Fonte: Os autores

Um agrupamento será definido por um conjunto de operações e uma meta-operação de composição, representada por \circ . A composição deverá obedecer a certas propriedades. Algumas são válidas em todos os agrupamentos, outras somente em alguns. Dentre as propriedades que são válidas em todos os agrupamentos, pode-se citar:

1. $A \circ A = 0$ (elemento neutro)

Se eu movo um objeto e depois eu o levo de volta é como se nada tivesse acontecido.

2. $A \circ A' = B$ (uma operação A composta com sua complementar A' resulta em uma operação de nível mais alto B)

Se eu uno a classe dos mamíferos que são elefantes com a sua complementar, mamíferos que não são elefantes eu vou chegar a classe de todos os mamíferos.

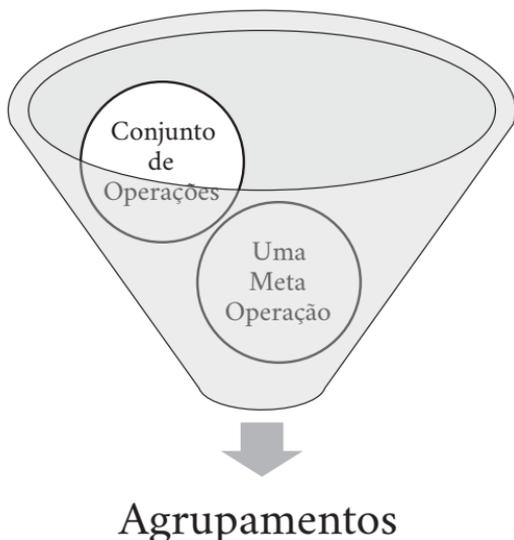
3. $A \circ B = B$ (absorção)

Se eu uno a classe A dos cachorros com a classe B dos mamíferos, o resultado é a classe B dos mamíferos.

4. $A \circ A = A$ (idempotência)

Se eu uno a classe dos cachorros a ela mesma

Figura 4.4 – Os Agrupamentos são definidos por meio de um conjunto de operações e de meta operações



Fonte: Os autores

Que o leitor não se assuste com essas simbologias. Elas ficarão claras a medida que formos apresentando exemplos para cada uma delas. Quando digo $A \circ A = 0$ (elemento neutro) estou dizendo que ao realizar uma operação e depois realizar a sua inversa é o mesmo que não fazer nada.

Idempotência é a propriedade que algumas operações têm de poderem ser aplicadas várias vezes sem que o valor do resultado seja alterado após a aplicação inicial. Posso colocar algo sobre uma mesa infinitas vezes, mas só a primeira operação já foi suficiente para obter o resultado desejado.

Se A é o conjunto do “s” animais que são cachorros, então A' , o conjunto complementar de A , seria o conjunto de todos os animais que não são cachorros. Logo $A \circ A' = B$ me leva ao Conjunto Universo de todos os animais, incluindo cachorros e não cachorros.

Seja A um subconjunto de B ($(A \subset B)$). Por exemplo: O conjunto A dos cachorros é um subconjunto de B , o conjunto de todos os animais. Quando digo $A \circ B = B$ estou falando da (absorção) de A por B . Simples assim.

Outras propriedades, como a comutatividade: $X \circ Y = Y \circ X$ ou associatividade: $(X \rightarrow Y) \circ Z = X \rightarrow (Y \circ Z)$ vão depender dos conteúdos aos quais o agrupamento se aplica, ou seja, as propriedades podem valer ou não dependendo do caso.

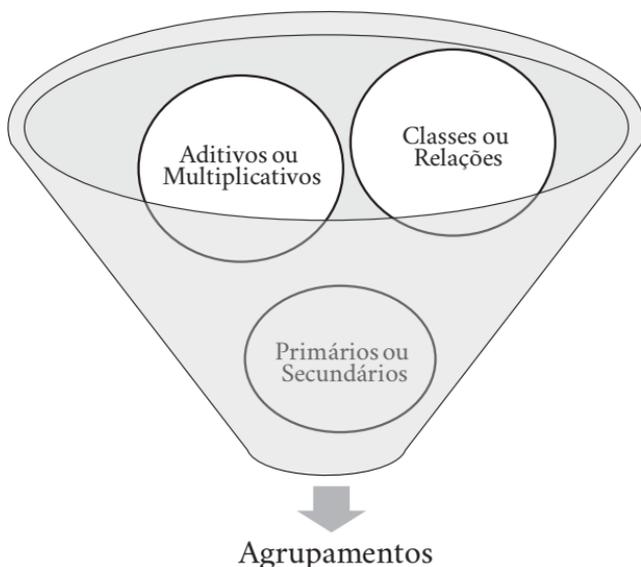
Comutatividade ($X \circ Y = Y \circ X$) é uma propriedade de operações binárias, ou de ordem mais alta, em que a ordem dos operandos não altera o resultado final. Por mais que a noção comum de aritmética possam sugerir que esta propriedade seja óbvia, ela é importante para organizar os tipos de operações de grupos de acordo a propriedade de comutatividade ou não. Mesmo na aritmética existem exemplos de operações que não são comutáveis como a subtração ($5 - 2$ não é o mesmo que $2 - 5$) e a divisão (4 dividido por 2 não é o mesmo que 2 dividido por quatro).

De uma forma mais abstrata a associatividade ($(X \circ Y) \circ Z = X \circ (Y \circ Z)$) com a composição de funções em um conjunto. Permite que expressões do tipo $r \circ s \circ t$ possam ser escritas sem ambiguidade, ou seja, uma expressão $r \circ s \circ t$ dá o mesmo resultado caso a operação que seja, em primeiro lugar, computada seja $r \circ s$ ou $s \circ t$. Por exemplo: $2 + (3 + 6)$ é o mesmo que $(2 + 3) + 6$ (a adição é associativa), mas $(2 * 8) / 4$ é diferente de $2 * (8 / 4)$

Piaget construiu uma taxonomia das estruturas e agrupamento baseados em três dicotomias, ou seja, os agrupamentos poderiam ser de classes ou relações, aditivos ou multiplicativos e primários ou secundários.

A extensão de uma classe remete a questões de pertencimento ou não enquanto a extensão enquanto fala da compreensão que temos de um conceito.

Figura 4.5 – Taxonomia para os Agrupamentos

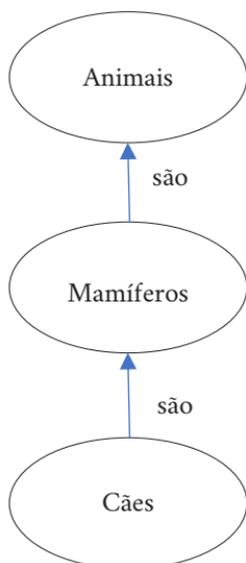


Fonte: Os autores

Os *agrupamentos de classes* são aqueles cujos elementos das ligações lógicas são as classes (*Animais, Pássaros, Vertebrados, etc.*).

Os *agrupamentos de relações* têm como elementos relacionamentos entre objetos. (*Pássaros são Bonitos*).

Figura 4.6 – Exemplo de Agrupamento Primário



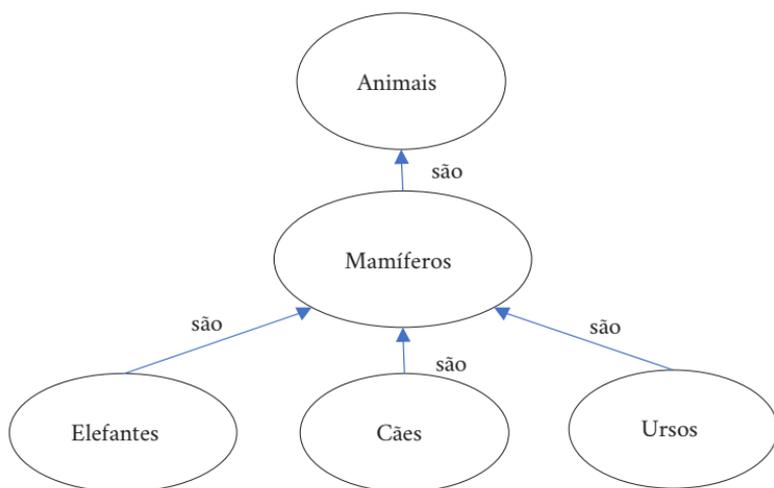
Os *agrupamentos aditivos* são aqueles em que as operações consistem em agrupar ou separar mentalmente classes ou relações.

Os *agrupamentos multiplicativos* são aqueles em que as classes ou relações são compostas de acordo com critérios multiplicativos, como por exemplo, o produto cartesiano.

Os *agrupamentos primários* são aqueles cujos elementos estão estruturados de forma linear, como por exemplo uma cadeia de classes incluídas uma na outra ou as relações que se estabelecem entre uma série de elementos ordenados.

Fonte: Os autores

Figura 4.7 – Exemplo de Agrupamento Secundário



Fonte: Os autores

Os *agrupamentos aditivos* são aqueles em que as operações consistem em agrupar ou separar mentalmente classes ou relações.

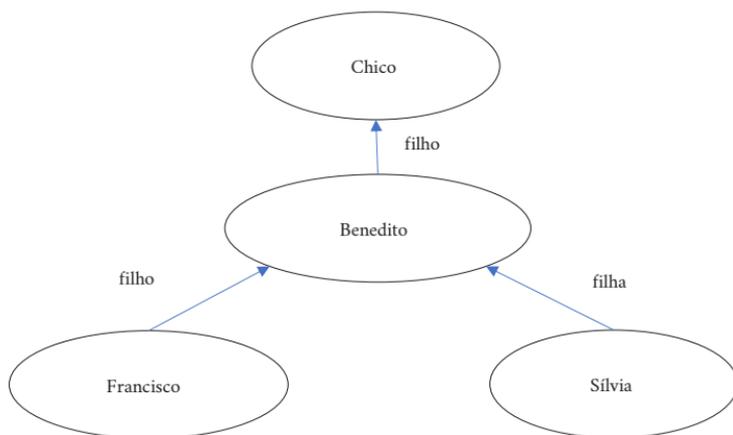
Os *agrupamentos multiplicativos* são aqueles em que as classes ou relações são compostas de acordo com critérios multiplicativos, como por exemplo, o produto cartesiano.

Os *agrupamentos primários* são aqueles cujos elementos estão estruturados de forma linear, como por exemplo uma cadeia de classes incluídas uma na outra ou as relações que se estabelecem entre uma série de elementos ordenados.

Os *agrupamentos secundários* são aqueles que levam em conta as estruturas hierárquicas que existem nas composições de classes e relações, por exemplo, uma classe pode ter várias subclasses, cada uma das quais com um conjunto próprio de subclasses e assim por diante.

Também as relações podem se organizar em estruturas hierárquicas, como as relações de parentesco, por exemplo, já que um pai pode ter vários filhos, um avô vários netos, etc.

Figura 4.8 – Exemplo de Agrupamento de Relações



Fonte: Os autores

É dessa forma que a criança vai organizando dentro de sua mente as coisas do mundo. As Representações que ela constrói são limitadas ao concreto. Ela ainda não fez a transição para as operações formais quando, por meio da reflexão sobre os observáveis de seu mundo começa a tecer generalizações indutivas ou fazer deduções.

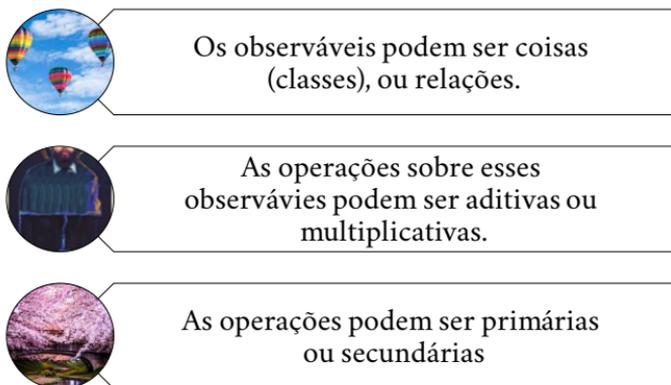
Elementos de Lógica Operatória Intraproposicional

As operações da lógica intraproposicional podem ser explicadas segundo certas estruturas operatórias equivalentes a álgebras destas ações.

Estas estruturas, embora caracterizadas globalmente de maneira única, podem ser classificadas segundo três critérios:

- Os objetos sobre os quais se opera podem ser de duas naturezas: classes ou relações.
- As operações podem ser aditivas ou multiplicativas.
- As operações podem considerar os encaixes de classes e relações como estruturas lineares (primárias) ou como estruturas hierárquicas ou arbóreas (secundárias).

Figura 4.9 Estruturas Operatórias



Fonte: Os autores

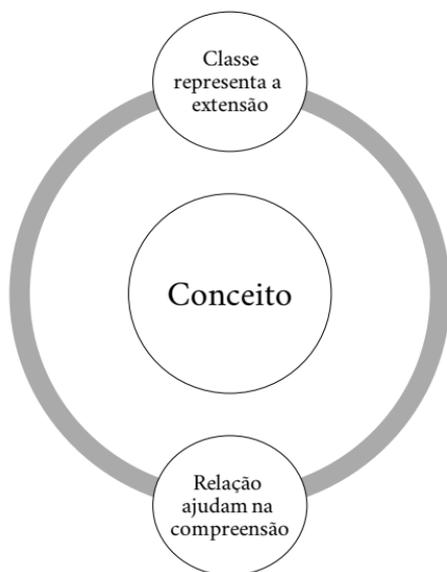
Classes e Relações

Identifica-se classes e relações como dois aspectos de uma mesma realidade. Enquanto uma classe representa a extensão de um conceito, ou seja, os objetos aos quais o conceito se aplica, as relações representam, a compreensão do conceito, ou seja, as ligações entre os objetos que permitem afirmar se uma configuração de objetos pertence ou não ao conceito.

O conceito de cachorro me remete a construção de uma classe que vai incluir todos os cachorros que eu conheço. Provavelmente o primeiro cavalo que eu vier a conhecer eu vou incluir nessa classe. Um Beagle conhecido ao se deparar diante de um cavalo fez a mesma coisa. Que cachorro grande é esse?

Para compreender o conceito do que seja um cachorro eu estabeleço relações com outros conjuntos. O conjunto dos cachorros é um subconjunto dos mamíferos, por exemplo.

Figura 4.10 – Conceito de Classe e Relação



Fonte: Os autores

Pode-se definir classes e relações a partir da noção de função proposicional, tomada como noção primitiva representativa de um conceito. Considera-se de início uma função proposicional unária $a(x)$. A classe A , é definida como sendo a coleção de objetos representados por constantes individuais c_1, \dots, c_n , os quais tornam a função proposicional $a(x)$ verdadeira quando substituem o x . A classe A é representada por:

$$A = \{x | v(a(x))=V\}$$

Existe um x , tal que é verdade que se x pertence a classe A , a proposição $a(x)$ é verdadeira. Se A é a classe dos cachorros e x é um Beagle chamado *Snoopy* então é verdade que o *Snoopy* pertence à classe dos cachorros. Esses matemáticos adoram complicar as coisas.

Observa-se que a intenção é de que toda a classe seja finita. A noção de classe estabelece uma relação de equivalência entre todos os objetos de A , os quais tornam a função proposicional $a(x)$ verdadeira: é a relação de co-pertinência à classe A . Representa-se esta relação por \xleftrightarrow{a} . Quando vale a relação $ci \xleftrightarrow{a} cj$ então se diz que ci e cj pertencem à classe A , determinada pela função proposicional $a(x)$.

É importante notar que esta equivalência não é geral, mas relativa à função proposicional que determina a classe em questão. Por exemplo, um ck pode não ser equivalente a ci e cj relativamente a $a(x)$, mas poderá ser equivalente a eles relativamente a uma função proposicional $b(x)$, que determina a classe B . Neste caso, tem-se a equivalência $ci \xleftrightarrow{a} cj \xleftrightarrow{a} ck$.

Operações de Classes

Duas classes A e B são comparáveis pelo critério parte/todo quando elas são iguais ($A=B$) ou quando uma contém a outra ($A \subset B$ ou $B \subset A$).

O símbolo \subset determina a relação de inclusão estrita entre duas classes do ponto de vista de sua extensão.

Uma classe A está incluída em uma classe B (denotando-se por $A \subset B$) se todos os elementos de A também são elementos de B e pelo menos um elemento de B não é elemento de A .

A classe A dos cachorros contém (\subset) a classe B dos cachorros que são Beagles.

Dadas duas classes A e B se A possui algum elemento que não está em B e B possui algum elemento que não está em A , então as duas classes não são comparáveis pelo critério parte/todo.

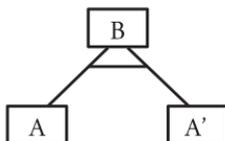
O fato de que $A \subset B$ será representado também doravante pela seguinte simbologia:



Se $A \subset B$ então qualquer constante c que pertença a A também pertence a B . Além disso, se $A \subset B$ então é possível realizar uma operação de diferença entre A e B , produzindo como resultado uma classe A' , que contém todas as constantes de B que não pertencem a A , e mais nada. As classes A e A' , são, portanto, complementares em relação a B e formam uma partição de B .

Seja B a classe de todos os cachorros. Se A é a classe dos cachorros que são Beagles, então sua classe complementar A' inclui todos os cachorros que não são Beagles.

As classes complementares serão representadas através do seguinte diagrama:



Ou seja, $B = A \cup A'$ ou $B = A + A'$

Operações de Relações

As definições dadas acima também podem ser generalizadas para funções proposicionais n -árias. Enquanto a co-pertinência a classes corresponde a relações simétricas entre objetos, a inclusão das classes corresponde a relações assimétricas. Uma relação assimétrica tem a propriedade de ser anti-simétrica e irreflexiva:

$$(\forall x, y)((x \xrightarrow{r} y) \rightarrow \neg(y \xrightarrow{r} x)) \text{ e } (\forall x)\neg(x \xrightarrow{r} x).$$

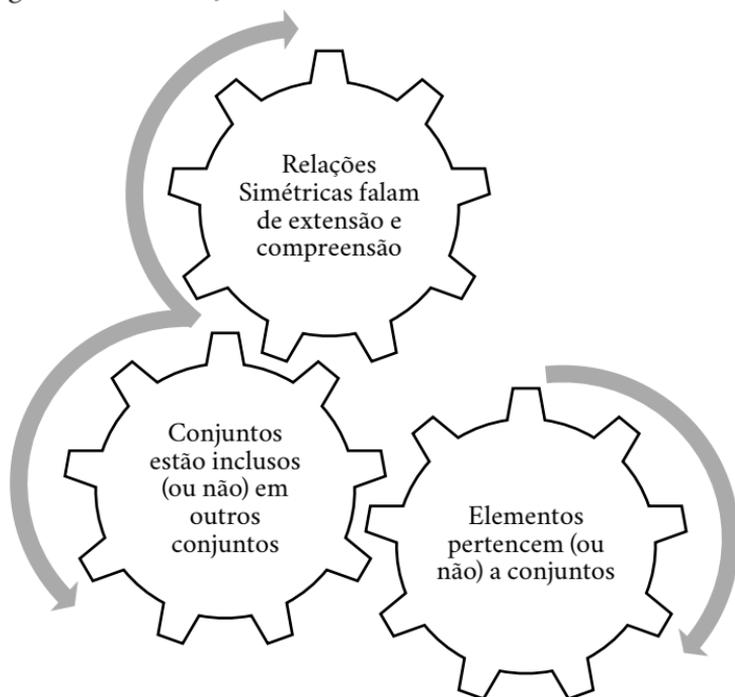
Agora complicou. Vamos esclarecer. Qualquer que sejam os elementos x (Bernardo) e y (Guilherme), se existe uma relação r (ser filho) entre x e y (Bernardo é filho de Guilherme), então não é verdade que a mesma relação exista de forma simétrica (Guilherme não é filho de Bernardo). Temos então uma anti-simetria. Também não é verdade que Bernardo seja filho de Bernardo (a relação não é reflexiva, é irreflexiva).

Uma função proposicional na lógica, é uma sentença expressa de uma forma a assumir o valor verdadeiro ou falso. Na matemática a “aridade” de uma função ou operação é o número de argumentos ou operandos tomados. A “aridade” de uma relação é o número n de elementos que compõem as n -uplas ordenadas pertencentes à relação.

Pertinência e inclusão são coisas distintas. Um Beagle pertence ao conjunto de todos os cachorros. O conjunto dos Beagles está incluído no conjunto dos cachorros. Elementos pertencem a conjuntos, mas conjuntos estão incluídos em outros conjuntos. Então se $a=Scooby$ é um Beagle e $b=Snoopy$ é um Beagle, então temos a relação simétrica $a = b$ e $b = a$.

Enquanto classes de objetos e relações simétricas são, respectivamente, extensão e compreensão de proposições unárias, as relações assimétricas constituem as compreensões de proposições binárias $a(x,y)$, que afirmam diferenças entre indivíduos.

Figura 4.11 – Relações Simétricas e Assimétricas



Fonte: Os autores

As relações assimétricas exprimem diferenças crescentes entre as extensões das classes, dando origem a estruturas de classes chamadas “séries”. Por exemplo:

$$A \xrightarrow{r_1} B \xrightarrow{r_2} C \xrightarrow{r_3} \dots$$

Na série acima, as relações r_1, r_2, \dots exprimem diferenças entre as classes.

Um exemplo é a relação ser menor que: se $x=2$ é menor que $y=5$, não é verdade que $y=5$ seja menor que $x=2$.

Observe que as diferenças são crescentes.

Operações Aditivas e Multiplicativas

Operações aditivas são intuitivamente operações de reunião de elementos operados. No caso das classes, tem-se a operação de união de classes, simbolizada por \cup . A união determina entre duas classes complementares a classe total que engloba as duas. Por exemplo, se A e A' são complementares em relação a B , então $A \cup A' = B$.

Se as classes complementares forem partições da classe total, ou seja, se elas forem disjuntas entre si, então a operação de união possui a subtração como sua operação inversa. Ou seja, com a subtração é possível encontrar as partes a partir do todo e da parte complementar:

$$B - A = A'$$

$$B - A' = A$$

No caso das relações assimétricas, a operação aditiva (+) consiste em reunir diferenças, adicionando-as. Por exemplo, se a diferença entre A e B é representada por \xrightarrow{r} e a diferença entre B e C é representada por \xrightarrow{s} , então a diferença entre A e C é dada pela soma das duas:

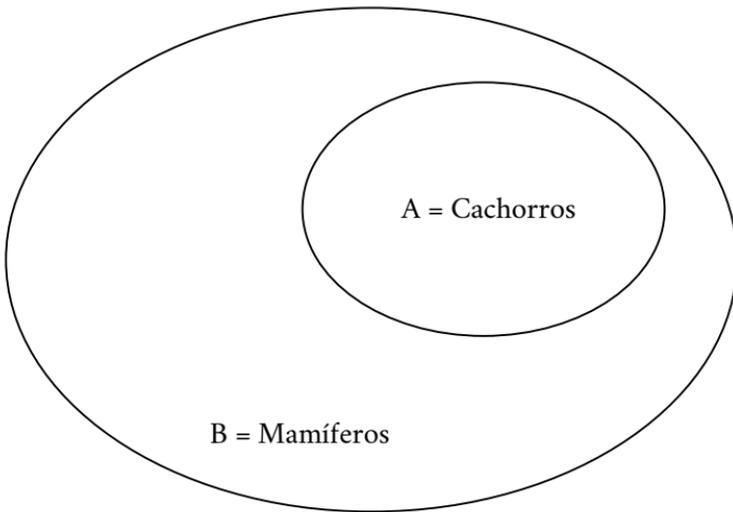
$$(A \xrightarrow{r} B) + (B \xrightarrow{s} C) = (A \xrightarrow{r+s} C)$$

Já no caso das relações simétricas, a adição é a operação que reúne as relações na mais geral dentre elas. Por exemplo, se $A \rightarrow B$, então:

$$(c_1 \xleftarrow{a} c_2) + (c_2 \xleftarrow{a'} c_3) = (c_1 \xleftarrow{b} c_3)$$

As operações multiplicativas, por outro lado, são operações que intuitivamente determinam a parte comum aos termos operados. No caso das classes, tem-se a operação de interseção, que determina, para duas classes dadas qual a classe com maior extensão contida simultaneamente em ambas. Por exemplo, se $A \subset B$, então:

Figura 4.12 – Operações Multiplicativas de Classes



Fonte: Os autores

$$B \cap B = B \quad B \cap A = A \quad B \cap A' = A' \quad A \cap A' = \emptyset$$

Seja “A” a classe dos cachorros e B a classe dos mamíferos ($A \subset B$) então a interseção da classe dos mamíferos B, com a classe dos mamíferos B é a própria classe dos mamíferos ($B \cap B = B$).

A interseção da classe dos mamíferos B com a classe dos cachorros A , é a classe dos cachorros ($B \cap A = A$). A interseção da classe dos mamíferos B com a classe dos mamíferos que não são cachorros A' é a classe dos mamíferos que não são cachorros ($B \cap A' = A'$). Finalmente a interseção da classe dos mamíferos que são cachorros com a classe dos mamíferos que não são cachorros é o conjunto vazio \emptyset ($A \cap A' = \emptyset$).

A multiplicação de duas relações r e s consiste em submeter todos os termos de r a s , ou seja, determinar o produto $r \times s$, definido por:

$$c_1 \xrightarrow{r \times s} c_2 \text{ se e somente se } (\exists c_3)(c_1 \xrightarrow{r} c_3) \wedge (c_3 \xrightarrow{s} c_2)$$

Estruturas Primárias e Secundárias

Serão chamadas de *estruturas primárias* de classes (ou objetos) aquelas constituídas por encaixes dicotômicos de classes (ou por seriações de relações assimétricas) com a forma de uma sequência única, totalmente ordenada, ou seja, em que existe relação de ordem entre todo par de termos). No caso das classes, a sequência seria:

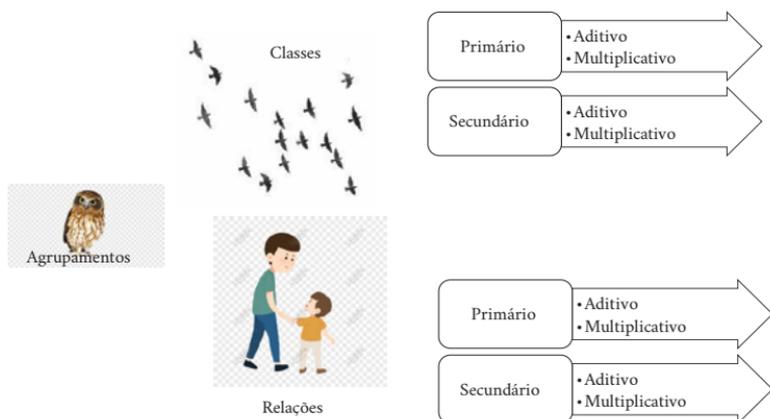
$$A \subset B \subset C \subset D \subset \dots \quad \text{Cachorros} \subset \text{Mamíferos} \subset$$

e no caso das relações:

$$c_1 \xrightarrow{r_1} c_2 \xrightarrow{r_2} c_3 \xrightarrow{r_3} \dots \quad \text{Bernardo filho de Francisco filho de } \dots$$

Serão chamadas de *estruturas secundárias* de classes aquelas constituídas por encaixes de classes na forma de árvores ou hierarquias parcialmente ordenadas, (isto é, em que nem todo o par de elementos tem relação de inclusão entre si). A figura abaixo ilustra uma estrutura secundária de classes:

Figura 4.13 – Os oito agrupamentos que as crianças vão construindo



Fonte: Os autores

O caminho que vai das operações concretas até chegar às operações formais passa pela construção, na mente da criança, desses agrupamentos.

Podemos dizer que eles começam a ser construídos ainda na fase sensório-motora quando começamos a distinguir coisas que são cachorros das que não são.

Até a adolescência vamos ter:

- Agrupamento aditivo primário das classes.
- Agrupamento aditivo secundário das classes.
- Agrupamento aditivo primário das relações.
- Agrupamento aditivo secundário das relações.
- Agrupamento multiplicativo primário das classes.
- Agrupamento multiplicativo secundário das classes.
- Agrupamento multiplicativo primário das relações.
- Agrupamento multiplicativo secundário das relações.

As Operações Básicas

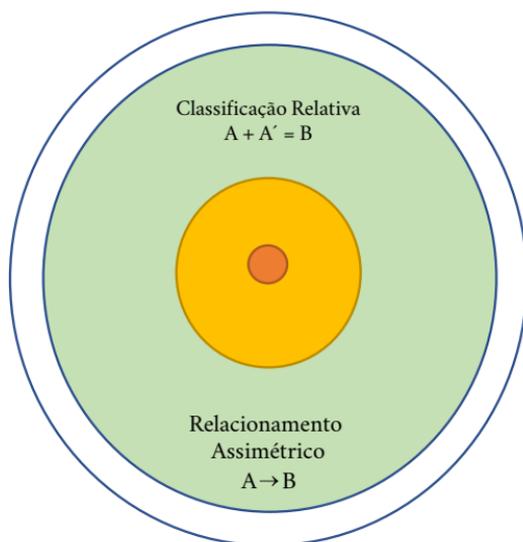
Neste livro, apresentamos uma forma inédita de explicar as operações da lógica operatória e Piaget, que foi uma das contribuições da tese de Raul Sidney Wazlawick (1993).

A partir de duas operações básicas é indicado como as estruturas complexas da lógica intraproposicional podem ser construídas pelas crianças.

De fato, as operações lógicas de classificação (isso é um cachorro e isso não é um cachorro) e de seriação (cachorros são mamíferos e mamíferos são animais), e as estruturas cognitivas que elas geram, podem ser definidas a partir de duas operações lógicas básicas, que chamamos de *classificação relativa* e de *relacionamento assimétrico*.

As definições seguintes caracterizam as operações básicas de classificação relativa e relacionamento assimétrico:

Figura 4.14 – Classificação Relativa e Relacionamento Assimétrico



Fonte: Os autores

Definição 1: (Classificação Relativa)

A operação de classificação relativa consiste na confrontação de uma estrutura A com uma estrutura B , sendo que B contém A como parte de si própria. A parte complementar de A em B (i.é, $B-A$) será denotada por A' . Simbolicamente, a fórmula $[A+A'=B]$ define uma *estrutura de classificação relativa*, ou *estrutura CR*, relacionando a parte A ao todo B e à sua complementar A' .

Seja B a classe dos mamíferos e A a classe dos cachorros, que está contida em B . A classificação relativa se dá quando a criança consegue entender que a classe dos mamíferos B incorpora não apenas a classe A , dos cachorros, mas também A' , a classe dos mamíferos que não são cachorros (demora um pouco até isso acontecer).

Entre a classe Universo que contém todas as coisas e a classe dos mamíferos que só contém mamíferos, muita confusão, muito desequilíbrio vai ser necessário até que essa construção aconteça.

Definição 2: (Relacionamento Assimétrico)

A operação de relacionamento binário assimétrico consiste em confrontar duas estruturas A e B estabelecendo a existência de uma diferença (não necessariamente quantitativa) entre ambas. Simbolicamente, a equação $[A \rightarrow B]$ estabelece *uma estrutura de relacionamento assimétrico*, ou *estrutura RA* entre A e B .

Bernardo é filho de Guilherme, mas não é verdade a relação inversa. Enquanto as classes lidam com semelhanças as relações destacam as diferenças.

As estruturas de classificação relativa e relacionamento assimétrico podem ser tomadas como conteúdos lógicos, podendo-se, portanto, falar em relacionamento assimétrico entre operações de classificação relativa, ou classificação relativa de relacionamentos assimétricos.

Por exemplo, sejam $a=[A \rightarrow B]$, $b=[A \rightarrow C]$ e $a'=[B \rightarrow C]$. Neste caso, a fórmula $[a+a'=b]$ estabelece que a soma das diferenças parciais entre a e b e entre b e c corresponde à diferença total entre a e c . Convencionamos que pode-se escrever $a=[A \rightarrow B]$ como $[A \xrightarrow{a} B]$.

Seja $[A+A'=B]$ uma estrutura de classificação relativa. A estrutura $[x+y=z]$ será chamada de forma da classificação relativa, ou operação de classificação relativa. Já os elementos internos da estrutura: A , A' e B , são o seu conteúdo. Seja $[A \rightarrow B]$ uma estrutura de relacionamento assimétrico. A estrutura $[x \rightarrow y]$ será chamada forma do relacionamento assimétrico, ou operação de relacionamento assimétrico.

Propriedades das Operações Básicas

Para definir com precisão o significado das operações básicas de classificação e de relacionamento assimétrico, convém estabelecer algumas propriedades básicas dessas operações.

Definição 3: (Propriedades Básicas da Classificação Relativa)

Uma operação de classificação relativa $[x+y=z]$ satisfaz as seguintes propriedades básicas (onde 0 representa a estrutura vazia, sem conteúdo):

(CR1) Se $[x+y=z]$ e $[x+y=w]$ então $z=w$.

(CR2) Se $[x+y=z]$ e $[x+v=z]$ então $y=v$.

(CR3) Se $[x+y=z]$ e $[u+y=z]$ então $x=u$.

(CR4) Se $[x+y=z]$ e $[x+u=v]$ e $[v+w=z]$ então $u=0$, $v=x$ e $w=y$.

A propriedade (CR1) garante a unicidade do todo definido pelas partes x e y , ao passo que as propriedades (CR2)-(CR3) garantem a unicidade da parte complementar em um determinado todo.

Juntas (CR1)-(CR3) garantem que uma classificação relativa é um *particionamento* do todo ao qual ela se aplica.

A propriedade (CR4) garante a propriedade da contiguidade entre as partes e o todo. Isto é, ela garante que as partes indicadas não são subpartes de outras partes do mesmo todo na classificação relativa considerada. É principalmente devido a esta propriedade da contiguidade que a operação de classificação relativa é considerada uma operação básica relativamente à operação geral de classificação, que será definida a seguir, a qual leva em conta a classe universal U relativamente à qual esta última operação não verifica a propriedade da contiguidade. Isto é, com a classificação geral pode-se ter $x+x'=U$ e $x+u=v$ com $v+v'=U$ sem que se tenha necessariamente $u=0$, $v=x$ e $v'=U$. Em outros termos, a operação básica de classificação relativa *não* se aplica à classe universal, e a obtenção da possibilidade de operar com classificações gerais sobre esta classe é uma conquista cognitiva importante.

Por outro lado, *não* vale a seguinte propriedade para a operação básica de classificação relativa:

$$(*) \text{ Se } [x+y=z] \text{ e } [x'+y'=z] \text{ então } x=x' \text{ e } y=y'$$

Essa propriedade exigiria a unicidade do particionamento do todo considerado, o que não deve ocorrer com a operação de classificação relativa: ela deve possibilitar que um todo seja particionado de diversas maneiras alternativas.

Definição 4: (Propriedades Básicas do Relacionamento Assimétrico)

Uma operação de relacionamento assimétrico $[x^*y]$ satisfaz as seguintes propriedades básicas:

$$(RA1) \quad \text{Se } [x \rightarrow y] \text{ e } [x \rightarrow v] \text{ então } v=y.$$

$$(RA2) \text{ Se } [x \rightarrow y] \text{ e } [u \rightarrow y] \text{ então } u=x.$$

As propriedades (RA1)-(RA2) garantem a unicidade do vínculo relacional entre as estruturas consideradas. Portanto, garantem

também a propriedade da contiguidade entre estas estruturas, que pode ser representada por:

(RA3) Se $[x \rightarrow y]$ então não ocorre $[x \rightarrow u]$ e $[u \rightarrow y]$.

A contiguidade é, também aqui, a característica que diferencia a operação básica de relacionamento assimétrico da operação geral de seriação, pois ela implica que o relacionamento assimétrico não tem a propriedade da transitividade, que é gozada pela seriação. Isto é, na operação geral de seriação é possível ter $x \rightarrow y$ simultaneamente com $x \rightarrow u$ e $u \rightarrow y$. Igualmente aqui, nota-se que a construção da transitividade é uma conquista cognitiva importante.

A fixação das operações básicas à propriedade da contiguidade tem, então, um duplo papel. Por um lado, tem um papel positivo de possibilitar seu uso justamente com operações básicas, pois a contiguidade lhes dá um caráter “elementar”, ou “local”, que as prende estritamente às estruturas a que estão se referindo em cada uma de suas aplicações.

Por outro lado, a contiguidade exerce junto às operações básicas, um papel *negativo*, justamente por causa da limitação de seu campo e aos elementos a que elas estão se referindo, em cada aplicação. Isso impede que as operações básicas possam atuar *diretamente* como operações nas estruturas mais amplas que elas ajudam a construir.

Quer dizer, elas podem ser usadas para construir as operações destas estruturas mais amplas, mas não podem ser elas mesmas essas operações.

Um processo adicional, que pode ser chamado de *complementação de estruturas* precisa ser realizado para constituir as estruturas que as operações básicas constroem. No caso das estruturas de classificação, este processo vai dar origem à possibilidade

de operar sobre a classe universal. No caso das estruturas de seriação, a complementação vai dar origem à propriedade da transitividade.

Só com estas capacidades adicionais fornecidas pela complementação das estruturas é que as operações básicas de classificação relativa e relacionamento assimétrico dão origem, propriamente, às operações gerais de classificação e de seriação.

A Construção das Séries

Em uma primeira aproximação, uma série, ou seriação, consiste de um conjunto de elementos colocados um após o outro, ordenadamente, seguindo algum critério específico. Cognitivamente, a construção de uma série consciente se dá de forma mais elaborada.

A estrutura de série corresponde ao que Piaget (1976) descreveu como sendo o agrupamento V, ou *Agrupamento Aditivo Primário das Relações (Assimétricas)*⁴. Sua estrutura tem a seguinte forma geral:

$$A < B < C < D < \dots < Z$$

Quando se quer tratar o relacionamento em si como um observável, pode-se dar um nome a ele. Assim, a partir da série acima, pode-se conceber:

$$A \xrightarrow{a} B \xrightarrow{a'} C \xrightarrow{b'} D \xrightarrow{c'} \dots$$

Os relacionamentos elementares a , a' , b' , c' , etc., podem ser compostos, segundo as propriedades de agrupamento, formando relações compostas, como, por exemplo:

⁴ Idem: pág. 131-137.

$$A \xrightarrow{a} B + B \xrightarrow{a} C = A \xrightarrow{b} C,$$

$$A \xrightarrow{b} C + C \xrightarrow{b'} D = A \xrightarrow{c} D,$$

etc.

além de todas as variações algébricas possíveis, como por exemplo: $b'=c-b$, $a+b=b$, etc.

Os relacionamentos elementares serão representados como estruturas RA:

$$a = [A \rightarrow B]$$

$$a' = [B \rightarrow C]$$

$$b = [A \rightarrow C]$$

$$b' = [C \rightarrow D]$$

$$c = [A \rightarrow D]$$

etc.

Nestas estruturas, os conteúdos são os observáveis extra-lógicos A , B , C , etc. A forma da ligação lógica consiste na estrutura RA , ou seja, a forma do relacionamento assimétrico elementar é $[x \rightarrow y]$.

A composição de duas estruturas RA complementares via estrutura CR coloca os relacionamentos componentes em comparação com a relação total da qual as duas estruturas RA complementares são partes:

$$([A \rightarrow B] + [B \rightarrow C] = [A \rightarrow C])$$

$$([B \rightarrow C] + [C \rightarrow D] = [B \rightarrow D])$$

etc.

A operação executada a este nível equivale a classificar o relacionamento $[A \rightarrow B]$ como uma parte do relacionamento $[A \rightarrow C]$, estabelecendo $[B \rightarrow C]$ como relacionamento complementar ao primeiro. E assim por diante.

Em cada uma destas ligações a forma é uma estrutura CR ($x+y=z$) e os conteúdos são estruturas RA , as mesmas que eram formas para os relacionamentos elementares. Tem-se, pois, aí, dois níveis de formas a partir dos conteúdos extra lógicos.

A estrutura básica do agrupamento V se forma quando se constitui uma série de encaixes de relações parciais em suas relações totais:

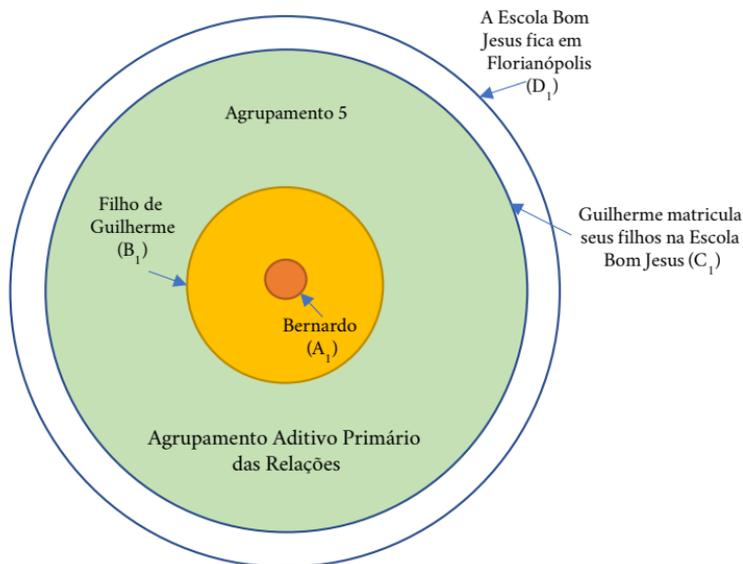
$$\begin{aligned} &([A \rightarrow B] + [B \rightarrow C] = [A \rightarrow C]) \quad ([A \rightarrow C] + [C \rightarrow D] = [A \rightarrow D]) \\ &([B \rightarrow C] + [C \rightarrow D] = [B \rightarrow D]) \quad ([B \rightarrow D] + [D \rightarrow E] = [B \rightarrow E]) \\ &\text{etc.} \end{aligned}$$

Se Bernardo (A) é filho de Guilherme (B) e Guilherme (B) matricula seus filhos na Escola Bom Jesus (C) então eu posso dizer que o Bernardo (A) estuda na Escola Bom Jesus.

Pode-se identificar então pelo menos três níveis de compreensão do agrupamento V . O primeiro nível se dá apenas nos relacionamentos assimétricos elementares ou compostos.

O segundo nível se dá quando os relacionamentos são operados por classificações que identificam as partes a e a' como constituintes de um todo b . O terceiro nível se dá quando estas classificações são relacionadas entre si, sendo colocadas em ordem. Há, pois, pelo menos três níveis de formas a partir dos conteúdos extra-lógicos.

Figura 4.15 – Agrupamento 5



Fonte: Os autores

A Construção dos Encaixes Sucessivos de Classes

O agrupamento I, ou *Agrupamento Aditivo Primário das Classes*⁵ define as operações que se realizam sobre classes aninhadas por inclusão estrita. Ou seja, se A , B , C , etc., são classes, então o agrupamento I trata das operações que são possíveis sobre a estrutura:

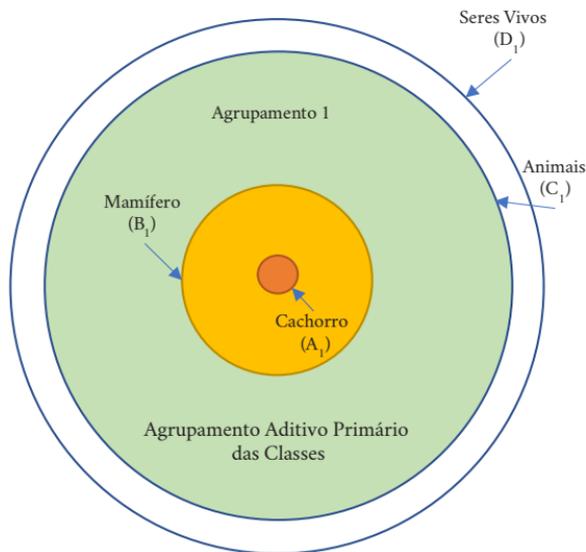
$$A \subset B \subset C \dots$$

*Paralelamente à estrutura de inclusões mostrada acima existe uma série de classes complementares: A' , B' , C' , etc., sendo que cada uma delas está contida em uma classe da sequência principal:

$$A' \subset B; B' \subset C; C' \subset D; \dots$$

⁵ Idem: pág. 101-104.

Figura 4.16 – Agrupamento 1



Fonte: Os autores

O agrupamento I pode ser visto, portanto, como uma seriação de classificações relativas, da seguinte forma:

$$[(A+A'=B) \rightarrow (B+B'=C)]$$

$$[(B+B'=C) \rightarrow (C+C'=D)]$$

etc.

Vê-se assim a estreita ligação entre o agrupamento I das classes e seu simétrico, o agrupamento V das relações. Enquanto o agrupamento V opera, no terceiro nível, os relacionamentos assimétricos a, a' , etc., o agrupamento I opera no segundo nível as próprias classes A, A' etc. Tal semelhança havia sido prevista por Piaget⁶.

⁶ Idem: pág. 172-180.

Construção das Relações Simétricas

As relações simétricas, elemento básico do agrupamento VI, ou Agrupamento Aditivo Secundário das Relações (Simétricas)⁷, podem ser construídas através da composição de relações assimétricas, via estrutura de classificação relativa.

Seja [Bernardo ↔ Eduardo] um relacionamento simétrico (irmão). Este relacionamento pode resultar da operação de unir o relacionamento [Bernardo → X] ao relacionamento [Eduardo → X], formando um todo simétrico no qual as partes assimétricas são complementares. O elemento X poderia ser, por exemplo, o pai de *Bernardo* e *Eduardo*. Seja, por exemplo $X = \text{Francisco}$:

$$([\text{Bernardo} \rightarrow \text{Francisco}] + [\text{Eduardo} \rightarrow \text{Francisco}] = [\text{Bernardo} \rightarrow \text{Eduardo}])$$

Se Bernardo e Eduardo são filhos de Tiago (rel. assimétrico), então o relacionamento simétrico indica que ambos são irmãos. Porém, outros relacionamentos simétricos poderiam surgir entre Bernardo e Eduardo, por exemplo, se eles fossem netos do mesmo avô, ou se estudarem na mesma escola. Evidentemente, em qualquer dos casos, os relacionamentos simétricos são distintos: “filhos do mesmo pai”, “netos do mesmo avô” ou “colegas de escola” são relacionamentos diferentes. Portanto, é necessário qualificar os relacionamentos simétricos, indicando a origem dos mesmos. Esta qualificação pode ser denotada pela presença do elemento comum aos relacionamentos assimétricos que deram origem ao relacionamento simétrico.

Por exemplo:

$$([\text{Bernardo} \rightarrow \text{Tiago}] + [\text{Eduardo} \rightarrow \text{Tiago}] = [\text{Bernardo} \xleftarrow{\text{Tiago}} \rightarrow \text{Eduardo}])$$

⁷ Idem: pág. 138-148.

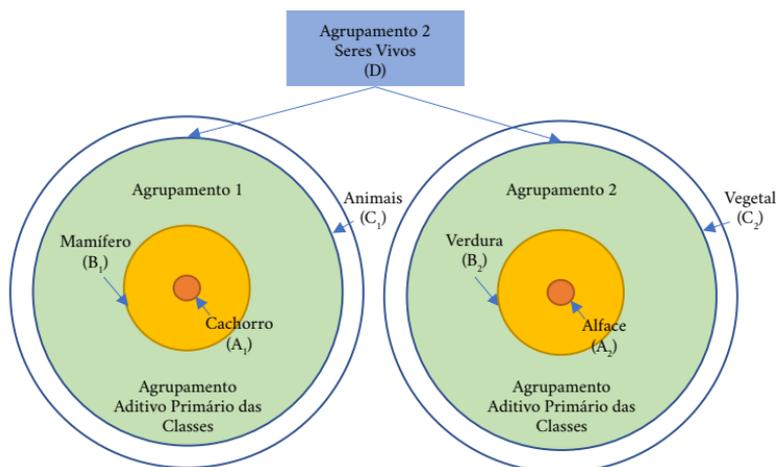
$$([Bernardo Escola_1] + [Eduardo Escola_1] = [Bernardo \leftarrow \frac{Escola_1}{\rightarrow} Eduardo])$$

Neste exemplo, o primeiro relacionamento continua indicando que Bernardo e Eduardo são irmãos, enquanto que o segundo relacionamento indica que eles estudam na mesma escola.

Construção das Classificações Hierárquicas Simples

As classificações hierárquicas simples são aquelas nas quais uma classe pode ter várias subclasses, mas uma só superclasse. Em termos de agrupamentos, o agrupamento II, ou Agrupamento Aditivo Secundário das Classes⁸, trata deste tipo de estrutura.

Figura 4.16 – Agrupamento 2



Fonte: Os autores

O agrupamento II é construído por uma composição horizontal de estruturas de agrupamento I. Sejam duas estruturas de encaixes do agrupamento I:

⁸ Idem: pág. 105-108.

$$A_1 \subset B_1 \subset \dots \subset X_1 \subset Y \subset Z \subset \dots$$

$$A_2 \subset B_2 \subset \dots \subset X_2 \subset Y \subset Z \subset \dots$$

As duas cadeias de classes são distintas entre si de A_i até X_i . Já partir da classe Y as duas estruturas são coincidentes. Isto significa que é possível realizar uma fusão do tipo:

$$\left. \begin{array}{l} A_1 \subset B_1 \subset \dots \subset X_1 \\ A_2 \subset B_2 \subset \dots \subset X_2 \end{array} \right\} Y \subset Z \subset \dots$$

A estrutura resultante é uma classificação hierárquica simples, ou de tipo II. Duas estruturas de tipo II podem ser compostas entre si, formando novas estruturas de tipo II cada vez mais ramificadas.

A diferença entre o agrupamento I e II reside, portanto, apenas na existência, no segundo caso, de duas ou mais classificações relativas possuindo a mesma classe total.

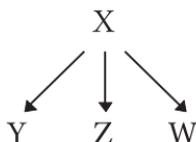
Assim, um conjunto de estruturas CR forma um agrupamento II se existirem duas estruturas de classificação Γ e Φ tal que: $\Gamma = (A_1 + A'_1 = B)$ e $\Phi = (A_2 + A'_2 = B)$.

A compreensão deste tipo de estrutura se dá quando além da assimetria entre as classificações de níveis diferentes (agrupamento I) são colocadas em simetria as classificações de mesmo nível, ou seja, para Γ e Φ definidos acima: $[\Gamma \xleftarrow{B} \rightarrow \Phi]$. Este relacionamento simétrico evidencia as relações entre o agrupamento II e VI.

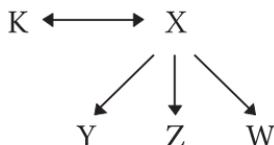
Construção das Relações Co-Unívocas

O agrupamento VII, ou Agrupamento Multiplicativo Secundário das Relações⁹, trata das relações chamadas *co-unívocas*. As relações *co-unívocas* são relações de um elemento para vários. Por exemplo, se X é o pai de Y, Z e W , então existe uma relação *co-unívoca* da forma:

⁹ Idem: pág. 149-161.



Daí é possível deduzir que a relação co-unívoca é formada por relacionamentos assimétricos. Mas este não é o único caso, uma vez que a relação co-unívoca pode ser determinada por uma composição de relações simétricas e assimétricas. Por exemplo, se K é tio de Y, Z e W, então pode-se assumir que esta relação resulta da composição de uma relação simétrica (K é irmão de X) com uma relação assimétrica (X é pai de Y, Z e W).



Este conceito poderia ser generalizado para relações formadas por composição de n relações simétricas com m relações assimétricas (por exemplo, o tio do pai do primo do sobrinho etc.), mas conforme Piaget demonstrou, este tipo de composição pode ser simplificada para a forma elementar “ $\downarrow\leftrightarrow$ ”, ou “ $\leftrightarrow\downarrow$ ”, onde “ \downarrow ” representa a relação assimétrica e “ \leftrightarrow ” representa a relação simétrica.

Assim, as relações co-unívocas podem ser construídas por uma composição da forma:

$$[[x \rightarrow y] \rightarrow [y \leftrightarrow z]]$$

que representa o relacionamento assimétrico entre x e y composto com o relacionamento simétrico de y com z , resultando no relacionamento co-unívoco de x com z . Outra forma elementar possível é:

$$[[x \leftrightarrow y] \rightarrow [y \rightarrow z]]$$

que representa o relacionamento simétrico de x com y composto com o relacionamento assimétrico de y com z , resultando no relacionamento co-unívoco de x com z .

A forma mais externa destas estruturas é um relacionamento assimétrico porque as relações simétrica e assimétrica mais internas não são comutativas no seio da relação co-unívoca. Por exemplo, dizer que x é o pai do primo de y (x é tio de y) é diferente de dizer que x é o primo do pai de y .

Construção das Classificações Múltiplas Co-Unívocas

No agrupamento III, ou Agrupamento Multiplicativo Secundário das Classes¹⁰, as classes são formadas por composição multiplicativa, ou seja, pela multiplicação dos critérios de classificação.

Uma classe característica dos agrupamentos I e II é caracterizada por um conceito indecomponível. Esta é a característica básica das classes fracamente estruturadas, como as da taxionomia biológica¹¹.

Assim, a sequência de encaixes de classes do agrupamento I e a hierarquia de classes do agrupamento II são compostas a partir de um único critério de divisão a cada nível. O resultado disto é que as subclasses de uma determinada classe formam uma partição desta classe, ou seja, todas somadas equivalem à classe total, e a interseção de cada par de classes é vazia.

Um exemplo bastante ilustrativo deste tipo de classificação é a taxonomia empregada pela biologia, que divide os seres vivos em reinos, cada reino em diversos filos, cada filo em classes, as classes em ordens, as ordens em famílias, as famílias em gêneros e os gêneros em espécies. Uma ordem qualquer por exemplo,

¹⁰ Idem: pág. 109-114.

¹¹ Idem: pág. 63.

corresponde, em extensão, ao conjunto de todas as famílias que a compõem. Ao mesmo tempo nenhum animal pode pertencer simultaneamente a mais de uma família, ou ordem, etc.

Já as assim chamadas classes multiplicativas são formadas a partir da combinação de duas classes definidas por critérios de classificação diferentes. Por exemplo, seja A_1 a classe dos mamíferos e A_1' a classe dos não-mamíferos, ambas fazendo parte do reino Metazoa. Pode-se ainda dividir o reino Metazoa em aquáticos denotados por A_2 , e não-aquáticos, denotados por A_2' .

Pode-se conceber assim classes compostas por multiplicação, como:

$$[A_1 \leftrightarrow A_2] = \text{Mamíferos aquáticos}$$

$$[A_1 \leftrightarrow A_2'] = \text{Mamíferos não-aquáticos}$$

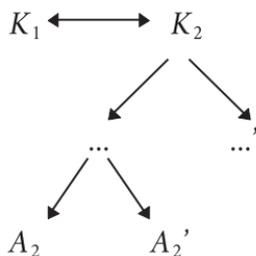
$$[A_1' \leftrightarrow A_2] = \text{Não-Mamíferos aquáticos}$$

$$[A_1' \leftrightarrow A_2'] = \text{Não-Mamíferos não-aquáticos}$$

Todavia, não é possível conceber classes como $[A_1 \leftrightarrow A_1']$, ou $[A_2 \leftrightarrow A_2']$, porque pelo fato de que os dois componentes de cada classe multiplicativa terem sido originados pelo mesmo critério de classificação faz com que elas sejam mutuamente excludentes. Isto é facilmente comprovado pela teoria dos conjuntos. No caso, a classe $[A_1 \leftrightarrow A_1']$ representaria os animais que são mamíferos e não-mamíferos ao mesmo tempo. Enquanto isso, $[A_2 \leftrightarrow A_2']$ representaria os animais que são aquáticos e não-aquáticos ao mesmo tempo. Tais classes até poderiam ser construídas formalmente, usando as estruturas CR e RA , mas não seriam observadas empiricamente. Seriam assim classes vazias.

A composição do agrupamento III consiste em confrontar uma classe K_1 com uma classe K_2 já particionada segundo a estrutura do agrupamento I. Ou seja, de K_2 tem-se a informação de todas as suas subcomponentes, que formam a cadeia $A_2 \subset B_2 \subset C_2 \dots K_2$,

juntamente com as complementares A_2', B_2' , etc. Desta forma se estabelece um relacionamento simétrico entre K_1 e K_2 , ao se afirmar a identidade de ambas. Ao mesmo tempo, é formado um relacionamento co-unívoco entre K_1 e todas as subclasses de K_2 , estabelecendo-se uma estrutura da forma:



Tal estrutura, corresponde, em termos de classes a uma relação co-unívoca na qual os elementos operados são classes, e não mais observáveis quaisquer. Usando-se o mecanismo do agrupamento VII, pode-se formar estruturas RA como:

$$[[[K_1 \leftrightarrow A_2] + [K_1 \leftrightarrow A_2'] = [K_1 \leftrightarrow B_2]] \rightarrow [K_1 \leftrightarrow B_2] + [K_1 \leftrightarrow B_2'] = [K_1 \leftrightarrow C_2]]]$$

etc.

A classe multiplicativa total é estabelecida por uma relação simétrica entre K_1 e K_2 , seja: $[K_1 \leftrightarrow K_2]$. A partir daí, a existência de relacionamentos assimétricos entre K_2 e suas subclasses estabelece uma relação co-unívoca entre K_1 e as subclasses de K_2 .

Construção das Relações Biunívocas

O agrupamento VIII, ou Agrupamento Multiplicativo Primário das Relações ¹² comporta pelo menos duas formas operatórias, que correspondem à seriação de relações assimétricas e à seriação de relações simétricas.

¹² Idem: pág. 162-171.

Uma vez que a seriação foi definida, basta aplicá-la aos relacionamentos assimétricos e simétricos, ao invés de aplicá-la aos conteúdos extra-lógicos para que se tenha uma estrutura de agrupamento do tipo VIII.

Os elementos operáveis mais elementares são formados por pares de relacionamentos assimétricos, ou pares de relacionamentos assimétricos e simétricos, colocados dentro de uma forma de relacionamento simétrico:

$$[[[a \rightarrow b] \rightarrow [b \rightarrow c]] \leftrightarrow [[a \rightarrow d] \rightarrow [d \rightarrow c]]]$$

ou:

$$[[[a \rightarrow b] \rightarrow [b \leftrightarrow c]] \leftrightarrow [[a \leftrightarrow d] \rightarrow [d \rightarrow c]]]$$

No primeiro caso, tem-se uma composição de duas relações assimétricas que representam dois caminhos diferentes para se chegar a um mesmo resultado:

$$\begin{array}{ccc} a & \xrightarrow{[a \rightarrow b]} & b \\ [a \rightarrow d] \downarrow & & \downarrow [b \rightarrow c] \\ d & \xrightarrow{[d \rightarrow c]} & c \end{array}$$

Existe, portanto, uma simetria entre os dois caminhos e uma assimetria dentro de cada caminho. Além disso, existe uma assimetria dentro de cada passo do caminho.

No segundo caso a relação é a seguinte:

$$\begin{array}{ccc} a & \xrightarrow{[a \rightarrow b]} & b \\ [a \leftrightarrow d] \downarrow & & \downarrow [b \leftrightarrow c] \\ d & \xrightarrow{[d \rightarrow c]} & c \end{array}$$

Neste caso, a relação biunívoca determina a equivalência entre dois conjuntos de relacionamentos assimétricos, ou, reciprocamente, a seriação de dois conjuntos de relacionamentos simétricos.

Em qualquer dos casos, os relacionamentos elementares são estruturas RA ou CR (lembrando que $[X \leftrightarrow Y]$ é composto por uma estrutura CR). A compreensão das equivalências entre os caminhos ou entre as composições de relacionamentos é que interessa às operações deste agrupamento VIII.

Construção das Hierarquias Múltiplas

O agrupamento IV, ou Agrupamento Multiplicativo Primário das Classes¹³ possui a mesma forma operatória do agrupamento III, à exceção de que, enquanto no agrupamento III apenas uma das classes se divide em subclasses, no agrupamento IV todas as classes colocadas em comparação podem se dividir em subclasses.

Este fato gera uma estrutura que leva à herança múltipla entre classes.

Os elementos operáveis deste agrupamento são as classes compostas $[K_1 \leftrightarrow K_2]$, onde K_1 e K_2 se dividem em subclasses. O fato de relacionar simetricamente estas classes coloca em relação todas as suas subclasses, da seguinte maneira:

Seja $[C_1 \leftrightarrow C_2]$ onde: $(A_1 + A_1' = B_1)$, $(B_1 + B_1' = C_1)$, $(A_2 + A_2' = B_2)$ e $(B_2 + B_2' = C_2)$.

Então, pode-se definir os seguintes relacionamentos:

$$[[B_1 \leftrightarrow A_2] + [B_1 \leftrightarrow A_2'] = [B_1 \leftrightarrow B_2]] \rightarrow ([B_1 \leftrightarrow B_2] + [B_1 \leftrightarrow B_2'] = [B_1 \leftrightarrow C_2])$$

$$[[A_1 \leftrightarrow B_2] + [A_1' \leftrightarrow B_2] = [B_1 \leftrightarrow B_2]] \rightarrow ([B_1 \leftrightarrow B_2] + [B_1' \leftrightarrow B_2] = [C_1 \leftrightarrow B_2])$$

Esta dupla cadeia de relações assimétricas demonstra claramente a presença de dois agrupamentos de tipo I simultaneamente sobre as classes compostas multiplicativamente.

Esta composição de agrupamentos I corresponde exatamente à ideia piagetiana de agrupamento IV.

¹³ Idem: pág. 115-118.

Neste item procuramos apresentar a lógica intraproposicional de Piaget a partir de suas operações de construção mais simples. As construções apresentadas se dão em níveis, ou seja, a cada nível existe uma forma correspondendo a uma estrutura *CR* (Classificação Relativa) ou *RA* (Relacionamento Assimétrico) e um conteúdo imediato composto de estruturas *CR* ou *RA*, ou ainda por conteúdos extra-lógicos.

Os conteúdos imediatos não extra-lógicos comportam, por sua vez, outros conteúdos, e assim por diante, chegando-se eventualmente aos elementos indecomponíveis, ou extra-lógicos.

Pode-se presumir que as estruturas mais elementares correspondam às ações mais primitivas e mecânicas da mente, ações essas tidas como inconscientes.

A cada nível de abstração, os objetos operados são as próprias ações, cada vez mais abstratas.

Chega-se, assim, ao conceito de consciência das próprias ações, no momento em que o sujeito consegue raciocinar sobre sua própria atividade. Pensar o próprio pensamento.

Esta consciência chega à sua plenitude (período operatório formal) quando o sujeito consegue raciocinar sobre seu próprio raciocínio, estabelecendo então hipóteses e trabalhando com mundos possíveis que não correspondem necessariamente ao seu mundo diretamente observável.

A hipótese básica de trabalho para a explicação da construção das estruturas cognitivas seria a construção de estruturas *CR* e *RA* a partir dos conteúdos extra-lógicos, e então começar a construir estruturas cada vez mais complexas que tenham outras estruturas construídas como conteúdo.

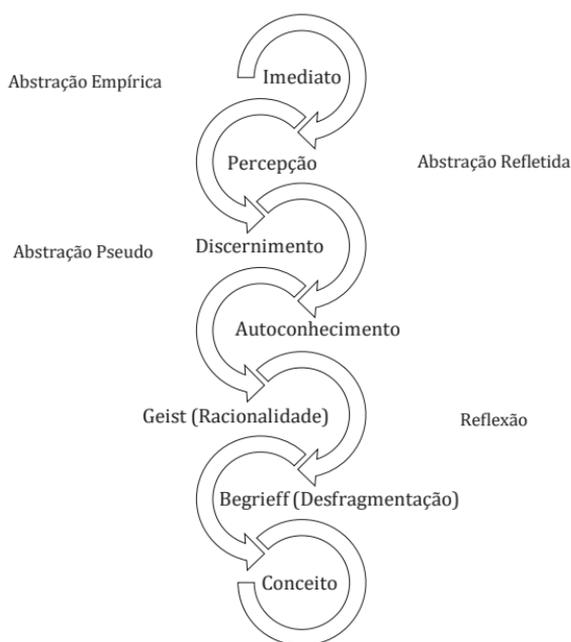
Desta forma, as estruturas de nível mais alto inter-relacionariam as de nível mais baixo.

A partir de um certo momento, imagina Piaget, as próprias estruturas devem tomar conta do processo de construção, chegando, assim, ao estágio da *autorregularão*¹⁴ das estruturas cognitivas.

A retirada dos conteúdos extra-lógicos e passagem para uma lógica da forma, sem conteúdo concreto corresponde à passagem para a lógica proposicional (interproposicional) e ainda para a compreensão dos números ordinais, cardinais e teoria dos conjuntos.

Outra forma de compreender essa lenta progressão que nos leva do quarto movimento da consciência ao quinto *Geist* (Racionalidade), é o que Piaget vai chamar de Abstração Reflexionante, que veremos a seguir.

Figura 4.17 – Os sete movimentos da consciência e a Abstração Reflexionante



Fonte: Adaptado de Hegel (1976) e Piaget (1995)

¹⁴ Piaget 1976.



CAPÍTULO 5

ABSTRAÇÃO REFLEXIONANTE

É normal na teoria do conhecimento de Piaget a relação do sujeito e do objeto, ou do organismo e do meio. Profundamente enraizada em uma perspectiva biológica, esta teoria é essencialmente uma teoria de adaptação de pensamento à realidade, ainda que esta adaptação por último revele, como ocorre em toda a adaptação, a existência de uma interação inextricável entre sujeito e objeto. Deste modo, o conhecimento, visto como uma adaptação biológica, faz com que a epistemologia de Piaget, rejeite qualquer forma de dualismo sujeito-objeto. Pois para Piaget, o conhecimento não provém do sujeito nem do objeto, mas sim da interação de ambos. Esta posição aproxima Piaget do conceito de Dasein de Hegel e Heidegger.

Ao diluir a oposição entre sujeito e substância, captando a substância como sujeito, Hegel declara o caráter performativo da relação de objeto: quando o sujeito penetra atrás da cortina da aparência em direção à essência oculta, pensa descobrir o que estava ali desde sempre e desconhece que, ao avançar para trás da cortina, ele mesmo levou para lá o que ali encontrou. A essência do fenômeno, o que se esconde por trás do fenômeno é justamente o fato de que não há nada a esconder.

Esta dissimulação, esse ocultamento, endereça à Teoria da Representação, básica em Psicologia Cognitiva. A Representação tem muito mais “coisas levadas pelo sujeito” do que presentes no observável. A teoria de Piaget vai além dessa teoria. Um resultado em busca de estímulo faz com se saia para o mundo. Temos uma Teoria de Ação sobre determinada Representação com o fim de se obter um resultado desejado.

Por detrás de todo resultado desejado, o que se oculta? A maioria das psicologias confina o homem a si mesmo. Tudo é projeção. Tudo é espelho. O caminho que o sujeito percorre corresponde aquilo que Jung chama de processo de individuação. A busca pelo autoconhecimento.

Os conceitos “conhece-te a ti mesmo e cuidado de si” estiveram sempre atrelados, conectados. Os estudos de Foucault podem nos mostrar com profundidade essa travessia, a partir de três momentos diferentes: a) o primeiro, vinculado aos gregos e chamado momento socrático-platônico; b) o segundo momento, chamado de “idade de ouro”, o qual refere-se à cultura helenística e romana; c) por fim, o momento oriundo dos textos cristãos e os sentidos do cuidado de si a partir do asceticismo cristão. (HARDT, L. S., 2020, p. 276)

O outro do outro sou eu. O outro é o espelho através do qual eu me percebo. Uma visão transpessoal estende esse conceito de outro para qualquer observável. O outro é a flor, estudada na botânica; o outro é o lince com seu olhar agudo, estudado pela zoologia; o outro é a sociedade, a cultura, o imaginário de que fala Gilbert Duran em sua Antropologia do Imaginário.

A partir dessas reflexões Piaget vai desenvolver a sua teoria do conhecimento chegando ao conceito básico em sua teoria que é o da Abstração Reflexionante.

Abstração Reflexionante

Abstrair significa retirar, arrancar, extrair algo de algo. Assim como a abstração, o conhecimento também é progressivo, sendo o seu objeto nunca conhecido totalmente.

O conhecimento está restrito ao que o sujeito pode retirar, assimilar, dos dados observáveis ou não, num determinado momento. Isto é, o sujeito retira por abstração aquilo que seu esquema de assimilação atual lhe permite tirar.

A coisa em si “*Kantiana*” é algo que existe por si mesmo, independente de um observador. A coisa em si não pode ser conhecida, apenas pensada. Tudo que se observa no tempo e no espaço é um fenômeno que vai se manifestar como uma representação em nossa mente.

Figura 5.1 – A construção do conhecimento em Piaget, Hegel e Heidegger



Fonte: Os autores

O fundamento dialético de Piaget está caracterizado pela acomodação-assimilação. A assimilação envolve uma reestruturação cognitiva do objeto, que corresponde a uma organização cognitiva do sujeito. Nenhum comportamento, mesmo se novo para o indivíduo, constitui um início absoluto. Ele sempre é acomodado aos esquemas prévios e conseqüentemente equivale à assimilação de novos elementos a estruturas já existentes.

Nietzsche se aproxima de Piaget quando diz que “tudo é ação” (2009, p. 46). Como sustenta Hardt (2020), ele está exatamente recusando que a ação seja efeito da razão.

Ela é a expressão de uma luta pulsional que acontece no corpo e que ao expressar-se tem em si também o pensamento que sempre habita a superfície, mas tem por outro lado muitas forças que explodem e surpreendem quando aparecem. Existe uma multiplicidade de motivações que geram a ação e a consciência talvez seja a menor delas. (HARDT, L. S., 2020, p. 284)

Essa luta pulsional que acontece no corpo e que nos leva a “agir no mundo” tem sua origem na angústia da separação. Se manifesta mesmo no instante em que o enfant tenta reencontrar o seio perdido. Por detrás de toda a ação está o desejo de reencontrar a si mesmo. Um corpo fragmentado em busca de estímulos capazes de mostrar a resposta a pergunta que é a motivação para toda a aprendizagem. Quem sou eu?

Nessa busca, segundo Piaget, usamos os mecanismos da assimilação e da acomodação na reorganização estrutural do mundo e de nós mesmos. Sendo que a ilusão de que há separação nesse eu-mundo deve ser abandonada.

Figura 5.2 – A Dialética da Reestruturação Cognitiva



Fonte: Os autores

A acomodação refere-se à reestruturação da organização cognitiva do sujeito ao objeto. O sujeito deve modificar ativamente as estruturas cognitivas existentes para satisfazer a demanda do mundo contraditório de objetos.

A adaptação intelectual de Piaget de acomodação e assimilação é uma aplicação psicológica do método dialético de Hegel de contradição mútua. Pois o conhecimento, no sentido dialético, é a transformação da experiência contraditória em estruturas momentaneamente estáveis.

Para Piaget (1995, p. 112): “... o conhecimento resulta da construção contínua, visto que em cada série de entendimento, algum grau de invenção está envolvido; no desenvolvimento, a passagem de um estágio

para o próximo, está sempre vinculado a formação e novas estruturas que não existiam antes, tanto no mundo externo quanto na mente do sujeito”.

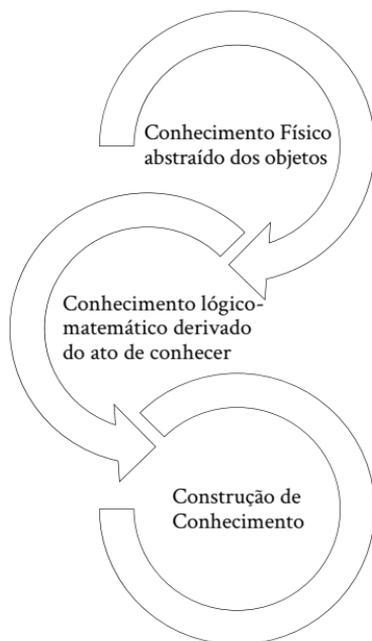
Piaget identifica dois tipos de conhecimento: o conhecimento físico e o conhecimento lógico-matemático.

- O conhecimento físico é abstraído pelo sujeito dos próprios objetos. Originando os aspectos figurativos do conhecimento; porque o sujeito tenta representar a realidade tal como se apresenta sem a transformar.
- O conhecimento lógico-matemático é derivado da própria atividade do conhecimento e conseqüentemente é construído pelo sujeito. Sendo o sujeito originador, do que Piaget denominou, de “abstração reflexionante”.

Como se constrói essa capacidade de operar sobre hipóteses? De que forma a escola pode mediar, facilitar, provocar a emergência dessa construção? Piaget, em 1977, dá a entender que a teoria da abstração veio para superar a teoria da equilibração, formulada a alguns anos antes.

Diz ele, que o processo geral de equilibração *“permanece válido a título de tendências, nas contínuas reequilibrações, refazendo os desequilíbrios e procedendo por regulações ordinárias antes de atingir estas regulações ‘perfeitas’ que constituem estas operações”.* A *“abstração reflexionante, é que participa com efeito, das coordenações, portanto da assimilação recíproca dos esquemas de ações ou de operações...”* (PIAGET, 1995, p. 322).

Figura 5.3 – A Construção de Conhecimento



Fonte: Os autores

A abstração reflexionante é um processo cognitivo que consiste em um mecanismo interno de feedback em que o sujeito reflete sobre as suas próprias ações coordenadas; ou seja, um sistema coordenado de ações, que amplia progressivamente a estrutura interna, abstraindo relações lógicas entre objetos.

O aspecto revolucionário da noção epistemológica do conhecimento lógico-matemático de Piaget, reside no fato que cada conhecimento não é diretamente ensinável, posto que é construído a partir da abstração reflexionante que se origina das relações de objeto que o próprio sujeito tenha inventado.

Na verdade, toda relação lógico-matemática é construída, e toda relação subsequente é uma relação entre relações. O processo de formação de cada relação é a abstração

reflexionante; citamos como exemplo, uma reflexão do próprio conceito de Piaget (1971, p.123): “*visto que o processo reflexivo é uma função biológica, toda criança normal irá adquirir conhecimento lógico-matemático sem a necessidade de ensinamento didático*”.

Esta assimilação recíproca é que abre caminho para novas acomodações que, por sua vez, diferenciarão os esquemas a serem coordenados. Os esquemas assim diferenciados tendem, de retorno, a assimilar-se reciprocamente, abrindo novas possibilidades para ação.

Ao nível de senso comum, o conhecimento é entendido como um produto da sensação ou da percepção, porém, segundo os conceitos de Piaget, o conhecimento é concebido como uma construção, explicada através de um processo reflexionante (*abstraction refléchissante*). (BECKER, 1993)

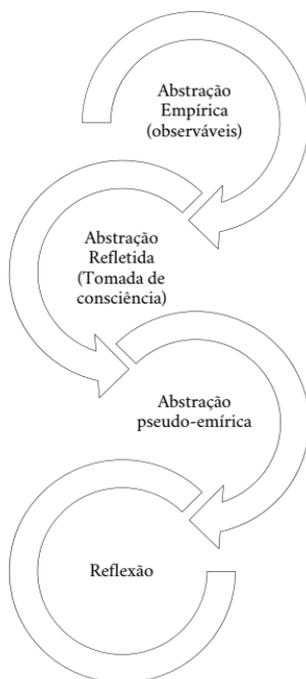
O processo de abstração reflexiva ou “*réfléchissement*”, divide-se, em um primeiro momento, em abstração “*empírique*” e em abstração “*réfléchissante*”; e, em um segundo momento, em abstração “*pseudo-empírique*” e *réfléchie*.

A abstração “empírica” (empírique) tira suas informações dos objetos como tais ou das ações do sujeito em suas características materiais, portanto, de modo geral, dos observáveis. Observáveis são objetos ou ações. Retiramos dos objetos qualidades. O odor é a qualidade de um perfume. O tato me permite sentir as coisas no escuro. Uma bicicleta em movimento faz com que eu a siga com o meu olhar. Da mesma forma digitar esse capítulo ou jogar bola, são ações observáveis. As abstrações empíricas é que me permitem retirar tais características.

O que torna algo observável? Dizemos que o professor ensina, mas é o aluno que aprende. Quando percorremos uma trilha só percebemos aquilo que tem nome, que traz algum significado para nós.

Quando um guia, um mestre, nos acompanha, nossa percepção é ampliada. Mas se vários alunos percorrerem o mesmo caminho a percepção será sempre singular. O que nos motiva? Qual a nossa curiosidade? Como provocar perturbações que levem o estudante a assimilar, acomodar, o conhecimento que pretendemos transmitir?

Figura 5.4 – Os quatro momentos presentes no ato de conhecer



Fonte: Os autores

A abstração refletida (*réfléchissante*) apoia-se sobre as coordenações das ações do sujeito, podendo estas coordenações e o próprio processo de reflexão permanecerem inconscientes ou dar lugar a tomadas de consciência e conceituações diversas.

Diante do observável sorvete nós coordenamos vários esquemas: Usamos o esquema pegar, seguido do esquema levar à boca e do esquema chupar. Fazemos isso de forma inconsciente.

Piaget cria a abstração pseudo-empírica como modalidade da reflexiva e não da empírica; por ela, o sujeito retira dos objetos características de suas coordenações de ações, que previamente colocara neles. Isso explica a singularidade do ato de aprender.

Quando chupamos o sorvete colocamos, nesse ato, toda a nossa experiência passada. Se em algum momento de nossa vida este ato provocou algum efeito imprevisto (como o gosto ruim de um produto vencido) novas qualidades serão adicionadas.

O mau gosto está aonde? No observável ou na mente do observador?

“A abstração pseudo-empírica trata-se de um caso particular de abstração refletida (“réfléchie”). O resultado de uma abstração reflexiva assim que se torna consciente, e isto independente do seu nível” (PIAGET, 1977: 303).

Quando uma criança de oito anos infere que pode obter o mesmo resultado que obteve somando $3+3+3$, multiplicando por três o mesmo número, ela coordena as duas ações de somar numa única de multiplicar. Onde está essa coordenação? No seu cérebro, na sua mente. Não como coisa, estática, mas como operação, dinâmica. Não pode ser observada, apenas inferida a partir da observação de seu comportamento. Quando um adulto, cientista, em seu laboratório de física, infere que tempo e espaço são relativos, podemos imaginar quantas coordenações de ações ele realizou, de ações concretas e formais, de ações sobre ações anteriores, de operações sobre operações anteriores até à enésima potência, sem contar as coordenações que fizeram seus antecessores. Ele não retirou isso de observáveis. (BECKER, F., 2017).

A reflexão consiste na reorganização do que foi transferido pelo reflexionamento ao patamar superior em função do que já existia ali. Temos, em nossa mente, uma rede semântica. Cada vez que temos que inserir algo nessa rede somos obrigados a desconstruir para construir. A reflexão necessita reorganizar as

características das coordenações das ações trazidas, em função da organização que já existia antes.

A reflexão é, pois, um “[...] ato mental de reconstrução e reorganização sobre o patamar superior daquilo que foi assim transferido do inferior” (PIAGET, 1995, p. 274-275).

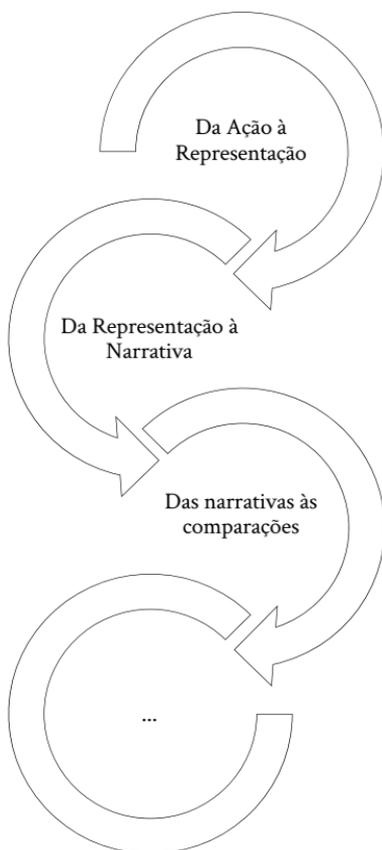
Voltamos a velha maiêutica socrática em que ir e vir é um jogo infinito. A educação vista como um jogo finito se resume a ensinar e avaliar se o que foi ensinado foi aprendido ou não. A educação como um jogo infinito é uma viagem por mundos encantados em que cada descoberta nos leva a novos questionamentos. Os que aceitam viajar por esses novos mundos são facilmente reconhecidos por seus olhares carregados de estrelas e de encantamento.

Aprender pode ser algo sublime. Afinal, cada passo que damos é um caminho em direção a resposta da pergunta mais antiga. Quem somos nós? O autoconhecimento é mais do que um mergulho no desconhecido, é a própria essência do ato de ser-aí, o ente em busca do ser.

Reflexionamento e reflexão dão origem a um processo em espiral semelhante ao processo de desequilíbrio, reequilíbrio que tínhamos no conceito de Equilíbrio Majorante. O resultado da Reflexão é uma Perturbação que leva o sujeito a uma busca por observáveis internos ou externos. O ir e vir da caverna platônica.

Insistimos que, em Piaget, tudo ocorre de dentro para fora. É a curiosidade manifestada por alguma perturbação, geralmente interna, mas que pode ser externa, que leva o sujeito ao ato de buscar respostas para suas inquietações.

Figura 5.5 – O reflexionamento retira qualidades das coordenações das ações, de um patamar qualquer, e as transfere para o patamar acima.



Fonte: Os autores

Piaget (1995, cap. III) diz que o desenvolvimento do conhecimento como capacidade se dá por continuidade funcional (assimilações e acomodações) e rupturas estruturais. A estrutura para Piaget é ao mesmo tempo “estruturada e estruturante” (PIAGET, 1978a, p. 360).

Heidegger e Abstração Reflexiva

Como a vida de um indivíduo é única, a nova organização também tem contornos únicos. É por esse motivo que Piaget fala, além de criatividade, em inventividade. (BECKER, 2017)

A relação dual entre pensamento e objeto é substituída, em Hegel, pelo triângulo: pensamento - objeto - conceito. “O conceito é justamente a forma do pensamento”. Com Piaget podemos dizer que o conceito é o resultado do mecanismo de abstração reflexionante aplicado aos observáveis.

Figura 5.6 – O conceito em Hegel

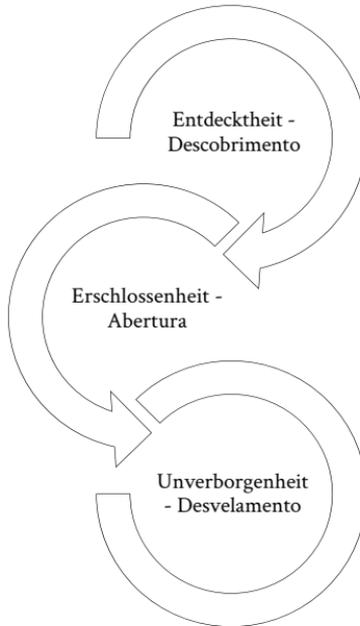


Fonte: Os autores

A cisão dos objetos em fenômeno e coisa-em-si foi reconciliada pelo *Dasein* heideggeriano. O *Dasein* enquanto ser-aí, ser-no-mundo, aí onde se dá o velamento / desvelamento é revelado

pela *Erschlossenheit*: revelação, que contém a *Schloss*, chave, a condição de poder abrir algo. Característica existencial do *Dasein*, a revelação é ao mesmo tempo encobridora (INNWOOD, M., 1997).

Figura 5.7 – A verdade em Heidegger



Fonte: Os autores

O *Dasein* está sempre na verdade e na não verdade; ligado a verdade como lugar onde ela se dá, mas também onde ela se encoberta. Um eu que encobre toda a manobra de encobrimento do ser para-a-morte, da facticidade, de tudo o que causa angústia. O *Dasein* nunca é total, sempre algo radical fica encoberto. O que se expõe leva ao encobrimento (HEIDEGGER, M., publicado em 1927).

Visto como a assimilação funciona, devemos verificar o dispositivo de acomodação, que também atua no processo de

aquisição de conhecimento do sujeito. A acomodação é utilizada quando um esquema de assimilação é percebido como insuficiente. Neste ponto o sujeito volta-se para si mesmo, produzindo transformações nos esquemas que não funcionaram ao contento.

As novas respostas de conduta ou ações, não são automáticas, dependem da motivação – *aspecto cognitivo* ou *afetivo da ação* –, sendo o grau de assimilação e de acomodação nesses casos, *condicionados pela intensidade desta necessidade*.

Só descobrimos o que “desejamos descobrir”.

É importante salientar que o mundo endógeno das coordenações das ações varia de indivíduo para indivíduo, mesmo que em condições iguais, pois ele depende das experiências anteriores, ou da história das ações desses indivíduos. E que, independente destes fatores, os mesmos poderão chegar ao conhecimento universal e necessário.

Podemos afirmar desta forma, que todo ser humano que continua vivo pode, salvo ao que se refere a prejuízos orgânicos irreversíveis, avançar na construção de seus instrumentos cognitivos.

Sua grandeza ou miséria não estão inscritas em sua bagagem genética, mas nas condições que possibilitam ou inviabilizam, as trocas deste indivíduo com o meio.

Para Piaget “... *o equilíbrio cognitivo não é um estado de inatividade, mas de constantes trocas*”, o equilíbrio é conseguido porque estas trocas garantem a conservação do sistema. Tais trocas realizam a conservação do “ciclo de ações”, e sem a alimentação deste ciclo, não são possíveis novas trocas. O que equivale dizer que a assimilação cessa. E sem assimilação, não há acomodação, tornando impossível a realização do equilíbrio.

Em outras palavras, o sujeito se faz sujeito, na medida de sua ação transformadora sobre os objetos. Sendo neste caso, o sujeito e

objeto determinados mutuamente, sem sacrifício de suas próprias identidades, ao contrário, com enriquecimento progressivo das mesmas, se as condições objetivas não impedirem o desenrolar do processo. Isto é o que Piaget chama de “equilíbrio majorante”.

Desta forma, podemos concluir, que não há circularidade, pois a ação a rompe. Rompe, a dicotomia entre a razão e a realidade. Na verdade, a ação supera a irredutibilidade do sujeito-objeto.

Heidegger (1927) define a verdade como descobrimento, abertura, desvelamento (*Entdecktheit, Erschlossenheit, Unverborgenheit*). O conceito tradicional de verdade, no sentido de correspondência e adequação, será tomado como fundado nesse conceito existencial, originário.

Através dos três existenciais: *Erschlossenheit, Entdecktheit* e *Unverborgenheit*, revelação, caráter de ser descoberto e desvelamento, Heidegger propõe uma ontologia que não trata nem do empírico nem de algo de ordem superior, mas daquilo que está oculto no dado, que se oculta quando se mostra.

O mundo está aberto, revelado pelo Dasein, é nele que se dá o dado - sempre velado, oculto, encoberto. Há algo que se mostra e que se oculta naquilo que se mostra. Há ainda uma tendência essencial para o encobrimento co-origenária e marca registrada do Dasein.

O esquecimento é “*lethe*”. Quando nascemos entramos no rio Lethes e esquecemos. Os sufis dizem que todos éramos falcões, mas que nossos olhos foram costurados quando fomos aprisionados por um corpo. O objetivo da vida é a alétheia, lembrar daquilo que não poderia ter sido esquecido. Para os idealistas aprender é lembrar. O professor não é aquele que ensina, pedagogias diretivas, mas aquele que compartilha lembranças, como nas pedagogias não diretivas.

O conceito de verdade, em Heidegger, é representado na *alétheia* ligada à ideia de velamento e desvelamento. A *alétheia* é, pois, esse

desvelamento abertura, que não existe sem lethe, sem ocultar-se. É desse jogo do mostrar-se e do ocultar-se que se constitui a verdade *heideggeriana*, onde a revelação é sempre anterior ao processo de encobrimento.

O *Dasein* é sempre primeiro abertura, porém, não consegue fugir do elemento de não-verdade do estar-junto-das-coisas.

A descrição fenomenológica descreve fenômenos, mas isto significa descrever o que está velado.

A verdade está ligada ao caráter revelador do *Dasein*, ao lugar em que algo se abre, se possibilita, em que algo pode aparecer.

O sujeito nunca recupera totalmente aquilo que o determina, pois, sua história é uma história de manifestação e de esquecimento. O sujeito é ao mesmo tempo “uma metamorfose ambulante”, um ente em busca de seu ser.

O estar jogado no mundo, como projeto projetado significa que o *Dasein* nunca pode ser senhor de si mesmo. Stein (1993) fala de um segundo Heidegger, que produz aquilo que ele mesmo chamou de *Kehre*, a reviravolta, em que o sujeito que vai em direção à compreensão do ser, e de repente percebe que tem que ir às raízes dele mesmo, mergulhando na própria história.

De novo a busca do autoconhecimento como *Schloss* (chave) para uma aprendizagem significativa.

O Em-si, que se refere ao mundo das coisas, dos objetos é um ser opaco a si mesmo, não tendo nenhuma relação com o outro Em-si, não é um derivado possível, nem um ser necessário: é um ser contingente, definido por Sartre em três características: “*O ser é. O ser em-si. O ser é o que é*”. (SARTRE, 2002, p.40).

Na ambivalência do *Heimlich* (secreto, oculto) e *Unheimlich* (tenebroso, assustador) encontramos o familiar e o estranho; o conhecido e o desconhecido; o aparente e o oculto; o consciente e o recalcado; o sublime e o horroroso.

Educação e Arte merecem caminhar juntos. “A arte é o esforço de redução do que é estranho”, um estado de tensão para o real, uma busca de capturar o incapturável, a coisa mesma. Essa coisa mesmo que precisa ser capturada é o ser. Educação, em Jung, é um processo de individuação.

A verdade toca no real, diz Lacan. O real como vazio, buraco no coração do simbólico aproxima-se da *Ding* (a coisa em si). Ao mesmo tempo em que é resto, sobra do processo de simbolização, o real é pleno, sem fissuras, sem falta.

Não falta nada no real, nele não há privação. E é ao real, a esta falta que está no objeto que o sujeito se dirige. Porém, lá não o encontra, uma vez que há um termo situado ante o objeto, um véu, uma cortina, o lugar da projeção imaginária. O imaginário, enquanto suporte psicológico das relações é o lugar do engano.

O real não é nada além do impasse, do fracasso de sua inscrição, e assim como a coisa-em-si hegeliana, não persiste num X transcendental, mas coincide com a própria impossibilidade. A psicanálise retoma o nada hegeliano, mas como um nada determinado, “*um nada de um conteúdo*”. (LACAN, 1988)

Perdido justamente pela interposição irremediável do simbólico e do imaginário, o real parece estar mais próximo da *Realität* (realidade efetiva) do que da *Wirklichkeit* (realidade do sujeito). O real é o real efetivo, em si, cujo acesso é barrado pela intermediação necessária da *Wirklichkeit*. O real é o real, isto é, as coisas tais como elas são, que o sujeito só percebe através dos velamentos do simbólico e do imaginário.

A tarefa da educação é árdua, aproximar a *Wirklichkeit* (realidade do sujeito, alunos e professores) da *Realität* (realidade efetiva). E isso, insistimos de que se trata quando falamos em educação para o autoconhecimento.



ALGUMAS PALAVRAS FINAIS

*De um lado a mulher Calipso. Do outro “Pothos”,
a paixão pela Ítaca particular de cada um?
O amor não cabe na imortalidade. É maior.*

O amor, simbolizado pela deusa Afrodite, e a guerra, Ares, o violento, geraram quatro filhos de uma relação de traição: Eros, o amor verdadeiro, que une os amantes, e Anteros, o amor vingativo, que separa. Himeros, o deus dos desejos sexuais, e Pothos, a paixão, poderosa e inconsequente.

Odisseu, o navegador, príncipe de Ítaca, encontra Calipso, a ninfa sedutora, que lhe oferece a imortalidade.

Somos todos navegadores da vida. Saímos do útero seguro e tranquilo da infância e caminhamos, de período a período, de estágio em estágio, até realizar a promessa que trazemos a nascer, a de nos tornarmos humanos.

Atena, que às vezes se apresenta com Mentor, é quem salva os heróis do amor para que possam cumprir o seu destino. É ela que dá a coragem a Ulisses para escapar da sedução d mar tranquilo e enfrentar as tempestades da vida.

Meu encontro com Piaget aconteceu por acaso. Náufrago da destruição provocada pela corrupção, soçobrei nas Ilhas de Jade, cujos habitantes buscam o autoconhecimento. Foi lá que encontrei Piaget Calipso, e me apaixonei.

Mas veio a deusa Atenas, na sua inquietude, e me afastou do mestre, para viver outras paixões. Jung com sua Psicologia Profunda. Lacan com seus Seminários. Durand com sua Antropologia do Imaginário. Tantos amores que me perdi do mundo da ciência, recebendo o rótulo de interdisciplinar, alguém que perdeu o foco.

Mas Pothos me levou de volta a Ítaca. Esse livro fala desse retorno.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELSON, R. P. *“The Structure of •Belief Systems.” Computer Models of Thought and Language*. Ed. R. Schank and K. Colby. San Francisco: W. H. Freeman, 1973.

BARTLETT, F. C. *Remembering*. Cambridge: Cambridge University Press, 1967.

BECKER, F. **Abstração Pseudoempírica: significado epistemológico e impacto metodológico**. Educação & Realidade, Porto Alegre, vol.42, no.1, p 371-393, jan./mar. 2017.

BECKER, Fernando. **Epistemologia do Professor: o cotidiano da escola**. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2013. [1993].

EINSTEIN, Albert. **Como Vejo o Mundo**. Nova Fronteira. 1981

FLAVELL, J. H. **A Psicologia do Desenvolvimento de Piaget**. Pioneira, 1975

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1986.

HARDT, L. S. **Os fios emaranhados do cultivo de si e o diálogo com a pedagogia**. In: Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 20, n. 64, p. 272-297, jan./mar. 2020

HEGEL Georg Lasson, Leipzig *La Phénoménologie de l'Esprit, I-II*, Paris. (1976),

HEGEL, G. W. F. *The Philosophy of Right: the Philosophy of History*. Trans. T.M. Knox. Chicago: Willian Benton, 1952. (Britannica Great Books, 46)

HEIDEGGER, M. **Ser e tempo**. Trad. M. Cavalcante. Petrópolis: Vozes, 1993.

INWOOD, M. *Heidegger: A Very Short Introduction*. Oxford University Press, 1997.

LACAN, J. (1960), *A subversión del sujeto y la dialéctica del deseo en el inconsciente freudiano*. In: Escritos II, , op. cit. (A subversão do sujeito e a dialética do desejo no inconsciente freudiano., In: Escritos, op. cit.).

LACAN, J. **O estádio do espelho como formador da função do eu**. In: XVI Congresso Internacional de Psicanálise. Zurique, 1949

LACAN, J. **O seminário**: livro 11 - os quatro conceitos fundamentais da psicanálise. (Original publicado em 1973). 2ª Ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1988.

LAJONQUIÈRE, L. **De Piaget a Freud: notas para repensar o erro nas aprendizagens**. Tese de doutorado. UNICAMP, 1992

LAJONQUIÈRE, L. **Piaget e Freud: Uma Aproximação Possível?** In: Primeira Jornada de Psicologia Educacional, 1995. Pelotas - RS - Brasil. v. I. p. 7-16.

LAJONQUIÈRE, L. *Piaget, Los Piagetianos Y Los Otros. Escritos de La Infancia*. Buenos Aires, v. 3, n.6, p. 75 – 92

MINSKY, M. *“Form and Content in Computer Science.”* 1970 ACM Turing Lecture. Journal of the ACM p 17, No. 2 (April 1970), 197-215.

MORIN, E. **Enigma do homem**. Rio de Janeiro, Editora Zahar, 1975.

- NIETZSCHE, F. **A genealogia da moral**. Trad. Mario Ferreira dos Santos. Petrópolis: Vozes, 2009.
- PIAGET, J. & INHELDER, B. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- PIAGET, J. **A Equilibração das Estruturas Cognitivas: Problema Central do Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- PIAGET, J. **Abstração Reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Tradução: Fernando Becker e Petronilha Beatriz Gonçalves da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- PIAGET, J. **Fazer e Compreender**. Trad. Cristina L. de P. Leite. São Paulo: Melhoramentos; EDUSP, 1978. 186 p.
- PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- PIAGET, J. **O Possível e o Necessário. Evolução dos necessários na criança**. Porto Alegre: Artes médicas, 1986
- PIAGET, J.; FRAISSE, P. **Tratado de Psicologia Experimental: A inteligência**. Trad. Alvaro Cabral. Rio de Janeiro: Forense, v. 7, 1969 (9 volumes).
- PIAGET, Jean. **Ensaio de lógica operatória**. Ed. Globo. Porto Alegre, 1976a.
- PIAGET, Jean. **A representação do espaço na criança (1948)**. Editora Artes médicas, 1993
- PIAGET, Jean. **Abstração Reflexionante: Relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais**. Tradução: Fernando Becker e Petronilha Beatriz Gonçalves da Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. [1977].

PIAGET, Jean. *Language and Thought of the Child*. 1926; original francês de 1923.

PIAGET, Jean. **O julgamento moral na criança**. Editora Mestre Jou. São Paulo, 1977.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. Editora Guanabara. Rio de Janeiro, 1991.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. Editora Jorge Zahar, 1975

SALL, F., BRAUSTEIN., *El sujeto en el psicoanálisis, el materialismo histórico y la lingüística*. In: Psiquiatria, teoría del sujeto, psicoanálisis. México: Siglo XXI., 1980.

SALL, F., *El amor y la sexualidad*. In: *La reflexión de los ...*, op. cit, 1983.

SARTRE, J.P. **O Ser e o Nada**: Ensaio de Ontologia Fenomenológica. Petrópolis: Vozes, 2002.

SCHANK, R. “*Conceptual Dependency: A Theory of Natural Language Understanding*.” *Cognitive Psychology* (1972), 552-63l..

SCHANK, R. “*Dynamic Memory Revisited*.” Cambridge University Press, 1999

STEIN, E. **Seminário sobre a verdade**: lições preliminares sobre o parágrafo 44 de Sein und Zeit. Petrópolis: Vozes, 1993.

WAZLAWICK, Raul S. **Um Modelo Operatório para Construção de Conhecimento**. Tese de Doutorado. Florianópolis: PPGEP-UFSC, 1993.



BIOGRAFIA SUGERIDA

BECKER, Fernando. **Educação e Construção do Conhecimento**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012a.

BECKER, Fernando. **Epistemologia do Professor de Matemática**. Petrópolis: Vozes, 2012b.

CASTORINA, José A.; PALAU, Gladys D. **Introducción a la Logica Operatoria de Piaget**: Alcances y Significado para la Psicología Genética. Barcelona: Paidós, 1982. (in: Biblioteca PSICOLOGIAS DEL SIGLO XX, v. 38).

COSTA, Antônio C. da R. **Initial Thoughts on Agents and their Development**. Porto Alegre: UFRGS, 1989. Relatório de Pesquisa, CPGCC, UFRGS.

DOLLE, Jean Marie. **Para compreender Jean Piaget: uma iniciação à psicologia genética piagetiana**. Editora Guanabara Koogan S.A. Rio de Janeiro, 1987.

DRESCHER, Gary L. **Made-up minds - a constructivist approach to artificial intelligence**. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1991.

FIALHO, Francisco A. P. **Inteligência artificial construtivista - um novo paradigma para a inteligência artificial**. UFSC - não publicado, set. 1992.

FIALHO, Francisco A. P. **Modelagem computacional da equilibração das estruturas cognitivas como o proposto por Jean Piaget**. Tese de doutoramento apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1994.

FREUD, Sigmund (1967), *Interprétation des Rêves, Paris* [A Interpretação dos Sonhos, Ed. Standard Brasileira, Vols. IV e V, 2ª ed., Rio, Imago Ed., 1987]. (1978),

FREUD, Sigmund, *Inhibition, Symptôme et Angoisse*, Paris [Inibição, Sintoma e Angústia, E. S. B., Vol. XX, Rio, Imago].

GARDNER, Howard. *Frames of mind - the theory of multiple intelligences*. HarperCollinsPublishers. New York, 1993.

GOLDBERG, David. *Genetic Algorithms in Search, Optimization, and Machine Learning*. Reading: Addison-Wesley, 1989.

HEGEL. *Science de la Logique*, I, 2: La Doctrine de l'Essence, Paris.

HEGEL, G. W. F. **Diferença entre os Sistemas Filosóficos de Fichte e de Schelling**. Trad. Carlos Morujão. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 2003a.

HEGEL, G. W. F. **Enciclopedia das Ciências em Compêndio: Ciência da Lógica**. São Paulo. Loyola, 1995.

HEGEL, G. W. F. **Enciclopédia das Ciências Filosóficas em compêndio**. Volume I e III. Trad. Paulo Meneses, com a colaboração de José Machado. São Paulo: Edições Loyola, 1995.

HEGEL, G. W. F. **Fé e Saber**. Trad. Oliver Tolle. São Paulo: Hedra, 2007.

HEGEL, G. W. F. **Fenomenologia do Espírito**. Trad. Henrique Cláudio de Lima Vaz. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

HEGEL, G. W. F. **Fenomenologia do Espírito**. Trad. Paulo Meneses, com a colaboração de Karl-Heinz Effen. Petrópolis: Vozes, 2ª ed., 2003b.

HEGEL, G. W. F. **Lecciones sobre la História de la Filosofía**. Trad. Wenceslao Roces. Vol. III. México: Fondo de cultura econômica, 1977.

HEGEL, G. W. F. **Relación del Escepticismo con la Filosofía**. Trad. María del Carmen Paredes. Madrid: Biblioteca Nueva, 2006.

HEIDEGGER, M. (1999). **Conferências e escritos filosóficos** (E. Stein, Trad.). São Paulo: Nova Cultural. Jennings, J. L. (1986). H

HEIDEGGER, M. **Dilucidación de la "Introducción" de la "Fenomenología del Espíritu" de Hegel**. Acesso em: 01 de abril 2013. Disponível em: http://www.heideggeriana.com.ar/textos/introduccion_fenomenologia.htm

HEIDEGGER, M. El **Concepto de Experiencia de Hegel**. Acesso em: 20 de julho de 2014. Disponível em: http://www.heideggeriana.com.ar/textos/experiencia_hegel.htm

HEIDEGGER, M. Hegels **Phänomenologie des Geistes**. Frankfurt am Main: V. Klostermann, 1988. Hösl, V. O Sistema de Hegel - O Idealismo da

HEIDEGGER, Martin (1950), "**Hegels Begriff der Erfahrung**", in Holz wege , Frankfurt, pp. 105-192.

HEIDEGGER, Martin. **O que é metafísica**. São Paulo: Livraria duas Cidades, 1969

INWOOD, Michael. **Heidegger: A Very Short Introduction**. Oxford University Press, 1997

KANT, Immanuel (1724-1797), **Werke**, Akademie-Textausgabe, Berlin.

LACAN, J. (1948), *La agresividad en psicoanálisis*. In: Escritos I. Buenos Aires: Siglo XXI, 1985.

LACAN, J. (1949), *El estádío do espejo como formador de la función del Yo (je) tal como se nos revela en la experiênciã psicoanalítica*. In: Escritos I, op.cit.

LACAN, J. (1975). *La Famiglia, Argentina*: Editora Axis.

LACAN, Le Séminaire, livre I Les Écrits Techniques de Freud, introduzido e estabelecido por J. A. Miller [O Seminário, livra 1, Os Escritos Técnicos de Freud, Rio, Jorge Zahar Ed., 1979]. (1975a),

LACAN, Jacques (1973), *Le Séminaire, livre XI: Les Quatre Concepts Fondamentaux de la Psychanalyse*. Temo estabelecido por J. A. Miller, Paris [O Seminário, livro 11, Os Quatro Conceitos Fundamentais da Psicanálise, Rio, Jorge Zahar Ed., 1979]. (1975),

LACAN, Jacques (1966), *Écrits*, Paris.

LACAN, Jacques (1966a), “*Réponses 9 des Étudiants en Philosophie sur l’Objet de la Psychanalyse*”, in Cahiers pour L’Analyse, 3, Paris, pp. 5-13. —

LAFONT, G. *A Topologia de Jacques Lacan*, Rio de Janeiro: Zahar Editor, 1990

LAFONT, G. *Topologia Lacaniana y Clinica Psicoanalitica*, Buenos Aires: Ediciones Nueva Bision, 1990

MATURANA, Humberto, VARELA, Francisco G. *De Maquinas e Seres Vivos* - Uma teoria sobre a organização biológica. Chile: Editorial Umiversitaria, 1972.

NIETZSCHE, Friedrich. *A genealogia da moral*. Trad. Mario Ferreira dos Santos. Petrópolis: Vozes, 2009.

PIAGET, Jean. **A Equilíbrio das Estruturas Cognitivas - Problema Central do Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976. (Original: 1975).

PIAGET, Jean e GARCIA, Rolando. **Psicogênese e história das ciências**. Publicações Dom

PIAGET, Jean e INHELDER, B. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. Ed. Zahar. Rio de Janeiro, 1971

PIAGET, Jean Essai de Logique Operatoire. Paris: Dunod, 1971. (ed. bras. Ensaio de Lógica Operatória. Porto Alegre: Globo, 1976.)

PIAGET, Jean. & SZEMINSKA, A. **Recherches sur l'abstraction réfléchiante**. Paris. PUF. 1977a.

PIAGET, Jean. **A construção do real na criança**. Zahar Editores. Rio de Janeiro, 1963.

PIAGET, Jean. **A equilíbrio das estruturas cognitivas - problema central do desenvolvimento**. Ed. Zahar. Rio de Janeiro, 1976.

PIAGET, Jean. **A psicologia da inteligência**. Editora Fundo de Cultura SA. Lisboa, 1967.

PIAGET, Jean. **Adaption Vitale et Psychologie de l'Intelligence: sélection organique et phénocopie**. Paris: Hermann, 1974a.

PIAGET, Jean. **Biologia e Conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1996. [1967].

PIAGET, Jean. **Development and Learning**. In: RIPPLE, Richard; ROCKCASTLE, Verne (Org.). Piaget Rediscovered. 2. ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1997. [1972].

PIAGET, Jean. **Estudos Sociológicos**. Ed. Forense. Rio de Janeiro, 1973.

PIAGET, Jean. **Para onde vai a educação?** Editora José Olympio. Rio de Janeiro, 1984.

PIAGET, Jean. **Pensador:** Jean Piaget. 2015. Disponível em: <Disponível em: <http://pensador.uol.com.br/frase/NjQ2Nzgw/>>. Acesso em: 01 mar. 2015.

PIAGET, Jean. **Problemas de Psicologia Genética.** Rio de Janeiro: Forense, 1973. [1972].

PIAGET, Jean. **Récherches Sur a Généralisation.** Paris: Presses Universitarie de France, 1978b.

PIAGET, Jean; INHELDER, Bärbel La Genèse des Structures Operatoires Élémentaires. Neuchatêl: Delachaux et Niestlé, 1959 (ed. bras. Gênese das Estruturas Lógicas Elementares, 3a edição, Zahar, 1983). Quixote. Lisboa, 1987.

SARTRE, Jean-Paul. **O Ser e o Nada:** Ensaio de Ontologia Fenomenológica. Petrópolis: Vozes, 2002

STEIN, Ernildo. **Seminário sobre a verdade:** lições preliminares sobre o parágrafo 44 de Sein und Zeit. Petrópolis: Vozes, 1993.

WAZLAWICK, Raul S. **Um papel para a lógica intraproposicional de Jean Piaget na representação do conhecimento do senso comum.** Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, março de 1991.

WAZLAWICK, Raul S. **Um Papel para a Lógica Operatória de Jean Piaget na Representação do Conhecimento do Senso Comum.** Anais do Simpósio Internacional de Epistemologia Genética. São Bernardo do Campo, 1990.

WAZLAWICK, Raul S. **Using an adaptation of Piaget's operative logic of classes for analyzing classification systems.** ASIS-SIG/CR Workshop on Classification Research,

Washington, D. C. U.S.A., Oct, 1991.

WAZLAWICK, Raul S. **Using an Adaptation of Piaget's Operative Logic of Classes for Analyzing Classification Systems.** Proceedings of the 2nd ASIS SIG/CR Classification Research Workshop. Washington D.C. Oct. 27-31, 1991. (Also published as a book: *Advances in Classification Research*, eds. Barabara Kwasnik and Raya Fidel. Washington: The Learning Information, 1992.)

WERMUS, Henri. *Formalization de Quelques Structures Initialies de la Psychogenese.* Archives de Psychologie XLI(163), 1972.

ZADEH, L. A.; et al. *Fuzzy Sets, Fuzzy Logic, Fuzzy Systems.* [S.l.]: World Scientific Press. 1996

ZADEH, L. A.. «Fuzzy sets». *Information and Control.* 8 (3): 338–353. 1965



ANEXO I

1.1. Vida e Obra de Jean Piaget

1.2. Quadro Cronológico



BIOGRAFIA

JEAN PIAGET: VIDA E OBRA

“.. se não sabemos exatamente em que consiste a vida, sabemos ainda menos o que significa a ‘verdade’ cognoscitiva. Há acordo em geral em ver nela uma coisa diferente de uma cópia fiel do real, pela simples razão de que tal cópia é impossível, porque só a cópia forneceria o conhecimento do modelo a copiar e este conhecimento é, por outra parte, necessário a cópia”
(SILVA apud PIAGET, 1994).

Nascido em 9 de agosto de 1896 em Côte-Aux Féés, Neuchâtel, Suíça; Jean Piaget teve como profunda influência o meio familiar. O pai Arthur, historiador, e a mãe Rebeca-Suzanne, profundamente religiosa, legaram a Piaget, concomitantemente, um contato com o meio científico e uma constante preocupação com a existência. Essa dualidade familiar religião-ciência proporcionou a Jean exercer e trabalhar, filosoficamente, com o que ele costumava chamar de “conflito entre a ciência e a religião”.

Desde novo absteve-se do caráter lúdico da infância concentrando seus interesses na pesquisa - observação e experimentação. Seus primeiros objetos de estudo foram os moluscos e os pássaros.

Em 1907, aos onze anos, publicou seu primeiro artigo sobre a biologia dos lagos suíços. Preocupado, como muitas crianças, com a história natural, Piaget, neste mesmo ano, vem a se tornar o fâmulos de um velho zoologista, Paul Godet, Diretor do Museu de Neuchâtel. Ele mesmo narra esta experiência em sua obra: 'A Sabedoria e Ilusões da Filosofia' (1978):

"Em troca dos meus pequenos serviços, Godet me iniciava na malacologia ¹ e me dava uma quantidade de conchas de moluscos terrestres e de água doce para eu fazer uma coleção em regra. Quando morreu, em 1911, pus-me aos quinze anos a publicar diferentes notas em suplemento ao seu 'Catalogue des Mollusques Neuchâtelois' ou sobre moluscos alpinos que me interessavam vivamente na sua variabilidade de adaptação à altitude".

Apesar do cunho estritamente biológico, Piaget já apresentava em seus estudos uma nítida influência multifacetada de conhecimento, transcendendo a tradicional especialização, estendendo-se a outros campos de investigação. Entre eles: a religião, a filosofia, a sociologia e, posteriormente, a psicologia.

É importante salientar que os estudos de Piaget sobre as lesmas lacustres, desempenharam um papel preponderante sobre as suas pesquisas posteriores da ontogenia humana, fomentando os primeiros laços entre a biologia e a psicologia, a observação e a experimentação, além dos conceitos de desenvolvimento e construção.

"Em primeiro lugar, estudou Piaget como as lesmas lacustres se adaptam ao meio físico na forma e no comportamento. Com isso, para ele, se tornava relevante descobrir se as mudanças na organização e no comportamento biológico devido a adaptação poderiam ser transmitidas à descendência ou não" (Kesselring, 1993:19).

Podemos observar através da citação acima, uma nítida influência lamarckiana no início da obra Piagetiana que,

¹ Malacologia – Estudo de moluscos terrestres e lacustres

posteriormente, seria complementada pelas idéias dos neodarwinistas.

Durante a adolescência de Jean Piaget, muitos foram os autores que o marcaram, exercendo influência em seus estudos: Wrozkowski (genética), Bergson (filosofia), Raymond (filosofia-lógica), Aristóteles (filosofia), Kant (filosofia), Comte (sociologia), Baldiw, Sabatier, etc...

Um fato importante e que influenciou na formulação e suas teorias, foi o ingresso de Piaget na Universidade de Paris, em 1919. Lá ele frequentou diversos cursos: Psicologia, Psicopatologia, Lógica e Filosofia.

Em Paris, Piaget desperta para o que será a direção mestre de sua carreira, a questão do conhecimento através da pesquisa sobre o desenvolvimento humano. Realiza os primeiros trabalhos de observação com crianças, empregando os testes padronizados de Binet, estabelecendo contato com a Psicologia Experimental. Enquanto Binet e seus discípulos buscavam o comum, compartilhado pelos sujeitos, a questão que lhe interessava eram as diferenças. O que fazia, de cada ser, um ser único.

“Finalmente era objetivo meu descobrir uma espécie de inteligência, adequada à minha formação biológica. Desde o início de minhas reflexões teóricas, estava convencido de que o problema das relações entre o organismo e o meio ambiente também se apresenta no domínio cognitivo e ali aparece como o problema das relações entre o sujeito operatório e pensante e os objetos de sua experiência. Eu tinha a oportunidade de examinar esses problemas à luz das noções da psicogênese (desenvolvimento das faculdades psíquicas e intelectuais). Afinal descobri o meu campo de investigação” (Piaget apud Kesselring, 1993:29).

Três anos após o ingresso de Piaget em Paris, ele recebe o convite de Clàparède para assumir a função de assistente do Instituto Rousseau de Genebra. Posteriormente, em 1925,

ele passa a trabalhar simultaneamente como professor em Neuchâtel, lecionando Psicologia, Sociologia e Filosofia, e como assistente no Instituto em Genebra. Este período foi essencial para a estruturação dos seus primeiros trabalhos sobre a Epistemologia Genética, que posteriormente puderam ser colocados em prática, ao tornar-se diretor do Departamento Internacional de Educação.

Até 1920, com vinte e quatro anos, Piaget já tinha vinte e cinco trabalhos publicados, todos sobre biologia (talvez derive daí a sua admiração por Aristóteles). Suas primeiras obras, principalmente na década de vinte (1923-1929), a respeito da psicologia do desenvolvimento, foram baseadas no estudo da linguística e da lógica de crianças. Sua principal descoberta neste campo foi o egocentrismo infantil.

“Enquanto, nos anos vinte, Piaget atribuía, de forma dominante, o progresso da aquisição das capacidades linguísticas e cognitivas ao convívio da criança com outras pessoas, nos anos trinta passou a concentrar-se mais intensamente nas raízes biológicas do desenvolvimento intelectual. Considerou que o motor interno do desenvolvimento cognitivo não é propriamente o amadurecimento do sistema nervoso, mas a “equilíbrio” - a busca de um equilíbrio intelectual cada vez melhor. tal tendência ao equilíbrio se manifesta, por exemplo, na tomada de consciência de contradições e na sua eliminação. Nos anos seguintes, o empenho de Piaget na elaboração de uma teoria do equilíbrio temporariamente diminuía: o psicólogo suíço ocupava-se com a coleta de dados sobre o desenvolvimento intelectual e cognitivo. Mais tarde, na década de cinqüenta, retomou a idéia de equilíbrio, antes de fazer dela a espinha dorsal de sua teoria” (op. cit:37)

A conclusão principal da filosofia Piagetiana é a de que “a Psicologia é a ciência da qual a Lógica é a axiomatização”, estreitando, de vez, os liames entre disciplinas tradicionalmente descorrelacionadas como Filosofia, Lógica e Psicologia, entre outras.

Vinculando a Psicologia à Biologia, Piaget viu na inteligência a etapa final do processo de adaptação dos seres vivos ao seu ambiente. Dentro do conceito de autopoíese, essa adaptação nos seres humanos, se faz em relação a todo o universo que o cerca, além da realidade imediatamente perceptível e manipulável.

Segundo Kesselring, é a partir da década de trinta, tentando solucionar as dúvidas relativas ao egocentrismo infantil, que Piaget propõe, através de pesquisa com crianças, encontrar explicação para a centração e descentração, comparando os diversos níveis de desenvolvimento cognitivo humano. São, no total, três obras sobre o assunto. A primeira o “Nascimento da Inteligência na Criança” (1ª ed. 1936), aborda o desenvolvimento desde os reflexos inatos (biológicos) e a estruturação de esquemas onde os primeiros modos de comportamento e hábitos são aprendidos em contato com o social, até as primeiras ações como a representação e as noções de juízo. Na segunda obra, intitulada “A Construção do Real na Criança” (1937), introduz um novo ponto de vista - o objeto, e o que este significa para o desenvolvimento intelectual na infância, como se constrói esta consciência e com esta, a consciência do espaço e do tempo, além do desenvolvimento de suas representações. A terceira obra denominada “A Formação do Símbolo na Criança” (1945) relaciona, entre outras coisas, de que forma a criança trabalha com a representação e o pensamento, e qual o papel da linguagem nessa relação.

Piaget expressa nesta época uma preocupação fundamental com a organização e desenvolvimento da ação e do pensamento, segundo os diferentes níveis de desenvolvimento. Sua abordagem é psicogenética e interacionista.

Podemos dizer que toda sua vida esteve centrada no trabalho, “a sua principal válvula de escape”. No período que vai de 1936 à 1980, acumula diversas funções: lecionando Psicologia Experimental e Sociologia na Universidade de Lousanne,

presidindo a Revista Suíça de Psicologia e, com a morte de Claparède, em 1940, tornando-se professor titular de Psicologia, além de diretor do laboratório desta cátedra.

Apesar do isolamento, necessário a Piaget para produzir seu trabalho, muitos foram os seus colaboradores. Podemos citar, entre eles: B. Inhelder e A. Szeminska, ambas estudantes, e que editaram em parceria com Jean, muitas de suas obras: O Desenvolvimento das Noções de Quantidade Física na Criança (1941) - Piaget e Inhelder; O Desenvolvimento da Noção de Número na Criança (1941) - Piaget e Szeminska, entre outros.

No que diz respeito a sua forma de trabalhar, Piaget criou uma rotina muito singular, escrevia no mínimo quatro páginas por dia e seus escritos, considerados geniais por se apresentarem de forma original, não seguiam nenhum modelo particular, apenas três princípios básicos. Jean não utilizava nenhuma referência bibliográfica quando estava em campo pesquisando, a leitura só era feita quando o estudo estava terminado; mantinha quando em pesquisa contato com todas as áreas afins ao seu tema de estudo; e por fim, sempre tinha um objeto de crítica: um bode expiatório.

Na década de cinquenta se instituiu o que se considera como o período de maturidade da obra Piagetiana. As operações lógicas passaram a ser enfocadas segundo uma abordagem que contempla a cooperação social; onde o desenvolvimento intelectual, cognitivo, passa a ser estudado segundo a dinâmica afetiva.

Porém é somente no ano de 1955, com a Fundação do Centro de Epistemologia Genética, através do apoio da Fundação Rockefeller, que Piaget consegue concretizar a sua maior aspiração: reunir pesquisadores de todo o mundo e das mais diversas áreas de conhecimento, de forma a criar uma instituição de cunho interdisciplinar, cuja finalidade primordial era pesquisar a ontogênese do conhecimento desde seus estados

iniciais até os mais complexos. Desta forma, Piaget conseguiu elaborar trinta e oito volumes que, em síntese, representam as pesquisas realizadas na fundação e discutidas em simpósios anuais. Um precioso legado à epistemologia e a todos que pretendem compreender a vida e a obra Piagetiana.

A estrutura da personalidade de Piaget, assim como seus trabalhos era, por essência, complexa. Paternalista com seus colaboradores, distanciado de seus filhos. Narcisista em alguns aspectos, não admitia críticas a sua obra. Influente, conseguia com extrema facilidade tornar seus principais desafetos e críticos em possíveis colaboradores. Criado na dualidade familiar religião x ciência, estava sempre em um suposto conflito, que o levava a procurar respostas as suas questões e desta forma formular novas teses, nas quais o desenvolvimento humano e a ciência eram figuras constantes.

Apesar dos diversos títulos de Doutor Honóris Causa, Piaget não tinha um diploma oficial. Segundo suas palavras:

“Morrerei, portanto, sem um diploma efetivo e levarei para o túmulo o segredo das lacunas de minha formação”.

Para Piaget, a ideia de morte era algo distanciado de sua realidade, sua preocupação com a vida mental e orgânica não dava espaço para este tipo de pensamento. Ele morreu aos 84 anos, trabalhando e dando continuidade às suas pesquisas sobre osvínculos entre a história da ciência e o desenvolvimento mental infantil.

A obra de Piaget reúne, de certa forma, dois traços de sua personalidade: a potencialidade de explicar e a de descrever os fatos que o rodeiam, ou seja, de um lado, comporta uma base teórica intelectual complexa e, por outro, uma observação participativa da vida mental. Podemos compreender assim que, para Piaget, o conhecimento é algo produzido internamente de

acordo com um contexto social e biológico, uma construção de dentro para fora e não de fora para dentro. O homem é, dessa forma, um ser criativo, que se constrói não enquanto pensa, mas enquanto age, um ser em dialética.

As crianças foram seu principal objeto de estudo, pois para Jean (apud Kesselring: 63) a infância é o estágio próprio da criatividade. Tudo aquilo que se ensina a criança não mais poderá ela inventar e descobrir.

Um cientista simples e modesto, por vezes ingênuo e sentimental, com um quê de perversidade e egoísmo que só as crianças conseguem possuir sem ser autodestrutivas. Conhecido como o homem da bicicleta, por ser este seu único meio de transporte, da qual só se afastou devido o chamado do anjo da morte. Piaget foi a eterna criança e sua obra é o maior reflexo do desejo de um infante, pelo crescimento e a auto-compreensão.



QUADRO CRONOLÓGICO

- 1896 A 09 de agosto em Neuchâtel, Suíça, nasce Jean Piaget.
- 1907 Piaget é introduzido por Godet nos estudos dos moluscos.
- 1913 Primeiro contato com a filosofia, através de Arnaldo Reymond.
- 1915 Licencia-se em Biologia pela Universidade de Neuchâtel e torna-se membro participante da Associação Cristã de Estudantes da Suíça Francesa. É neste período (1915 - 1916) que se dá o seu primeiro contato com a psicanálise.
- 1918 Entrega como tese de doutorado uma pesquisa sobre moluscos do Cantão Suíço de Valais. Encontro com Lipps (psicologia experimental), Bleuler e Jung (psicanálise).
- 1919 a 1921 - Data a sua permanência em Paris, frequentando os cursos de psicologia, psicopatologia, lógica e filosofia da ciência. Primeiro contato de pesquisa, experiência e observação, sobre a psicologia do desenvolvimento da criança, através da padronização dos testes de inteligência de Binet.
- 1921 Aceita cargo de assistente superior do Instituto Rousseau de Genebra.
- 1924 Casa-se com Valentine Chantênay.

- 1925, 1927 e 1931 - Nascem seus filhos: Jacqueline, Lucienne e Laurent.
- 1925 Torna-se professor titular de Filosofia em Neuchâtel.
- 1929 Leciona a cadeira de História das Ciências na Universidade de Genebra, É nomeado Diretor do Departamento Internacional de Educação (Instituto Rousseau).
- 1932 Publica "*Le Jugement Moral chez l' Enfant*", quinto livro de Piaget sobre psicologia do desenvolvimento (último de seus primeiros trabalhos).
- 1936 Publica "*L' intelligence chez l' Enfant*". Recebe o título de Doutor Honoris Causa pela Universidade de Harvard.
- 1936/37 Desenvolve as primeiras pesquisas sobre o desenvolvimento mental do lactente.
- 1937 Primeiro contato e colaboração de Barbel Inhelder, Piaget publica "*Le Développement des Quantité Physics chez l' Enfante*" e "*La construction du Réel chez l' Enfant*".
- 1939 a 1952 - Torna-se professor de Sociologia na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade de Genebra.
- 1940 Assume a Cátedra de Psicologia em substituição a E. Clàparède.
- 1941 Publica junto a Szeminska e Inhelder "*La Genése du Nombre chez l' Enfant*" e "*Lé Développement des Quantités Physics chez l' Enfant*". Ambas as obras discorrem sobre os primeiros trabalhos de Piaget a respeito dos conceitos matemáticos e físicos.
- 1942 Piaget profere uma série de conferências em Paris, que posteriormente serão editadas sob o título de "*La Psychologie de l' Intelligence*".

- 1946 É publicado “*La Formation du Symbole chez l’Enfant*”.
- 1947 Publicação da obra “*La Psychologie de Intelligence*”.
- 1948 Publica “*La Representation de l’Espace chez l’Enfant*”.
- 1949 É editada sua obra “*Traité de Logique - Essai de Logistique Opératoire*”.
- 1950 Após estudos que levaram quase três décadas em psicologia do desenvolvimento, é editada a primeira síntese da teoria do conhecimento piagetiana, em três Tomos, intitulado “*Introduction à l’Épistémologie Génétique*”.
- 1952 a 1963 - Assume Cátedra de Psicologia da Criança na Universidade de Sorbonne.
- 1955 É fundado o “*Centre International d’Epistémologie Génétique*” em Genebra, cuja finalidade é dar base multidisciplinar aos estudos sobre desenvolvimento mental infantil e a história das ciências. É publicada a obra “*De la Logique de l’Enfant à Logique de l’Adolescente*”.
- 1957 a 1973 - É editado “*Études d’Épistémologie Génétique*”, em 30 volumes.
- 1959 Publicação da obra “*La Genèse des Structures Logiques Élémentaires*”.
- 1961 Edita-se o livro “*Épistémologie Mathématique et Psychologie*”, escrito em co-autoria com E. W. Beth (lógico belga).
- 1963 Obra de J. H. Flavell sobre Piaget - “*The Developmental Psychology of Jean Piaget*” - introduz, obtendo alta receptividade, as teorias de desenvolvimento e conhecimento de Piaget nos Estados Unidos.
- 1964 É publicado “*Six Études de Psychologie*”.

- 1967 Edita-se “*Biologie et Connaissance*”, considerada uma das obras fundamentais de Piaget na maturidade.
- 1969 É criado em Genebra uma equipe de pesquisa psicolinguística genética, sob orientação de H. Sinclair.
- 1970 Fundação na Filadélfia, Estados Unidos, da “*Jean Piaget Society*”.
- 1975 Piaget recebe, pela trigésima vez, o título de Doutor Honoris Causa.
- 1980 Em junho realiza-se o último “Simpósio” do centro de Epistemologia Genética de Genebra. Dois meses depois, em 16 de setembro, morre Jean Piaget.