

MARCELO CARBONE CARNEIRO

A Noção de Tempo
Segundo a Epistemologia Genética de Piaget

MARÍLIA
2002



MARCELO CARBONE CARNEIRO

**A NOÇÃO DE TEMPO
SEGUNDO A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE PIAGET**

**Tese apresentada à Faculdade de Filosofia e
Ciências da Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Câmpus de
Marília, para a obtenção do título de
Doutor em Educação, sob a orientação do
Professor Doutor Adrián Oscar Dongo
Montoya.**

1410001377



**Marília
Junho de 2002**



AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho contou com a ajuda direta e indireta de várias pessoas, manifesto aqui minha gratidão e meus agradecimentos, e de forma especial:

Ao Prof. Dr. Adrián Oscar Dongo Montoya que aceitou e estimulou a orientação deste estudo, muito lhe devo.

À UNESP, onde morei, fiz a graduação em Filosofia, Mestrado em Educação, Doutorado em Educação e sou Professor Assistente em Bauru.

Aos colegas do Departamento de Educação da UNESP de Rio Claro, que me receberam com muito carinho e respeito.

Aos colegas do Departamento de Ciências Humanas da UNESP de Bauru, onde fui respeitosamente acolhido.

Aos colegas e alunos da Universidade do Sagrado Coração de Bauru, que tanto me ajudaram nas reflexões filosóficas.

Aos alunos da Graduação em Pedagogia, Geografia e Educação Física da UNESP – Rio Claro, que participaram de algumas reflexões que fiz sobre o tempo.

Aos alunos da Graduação em Arquitetura e Educação Física da UNESP – Bauru, que participam de algumas reflexões que faço sobre o tempo.

Ao Grupo De Estudos e Pesquisa em Epistemologia Genética e Educação, lugar de discussão e aprendizagem sobre Piaget.

À Profª. Dra. Maria Suzana Stefano Menin e ao Prof. Dr. Jonas Gonçalves Coelho, pelas sugestões e críticas no exame de qualificação.

Ao CNPQ, pela bolsa concedida no início do Doutorado.

Às Professoras Léa, Jane e Sônia, pelas correções e sugestões ao texto.

À Salette Alberti, professora e pessoa admirável.

Ao Prof. Dr. José Carlos Estêvão, amigo e incentivador.

Aos meus Pais, pelo incentivo e amor.

Aos meus irmãos, pela amizade existente.

Sumário

INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO I	
História da Idéia de Tempo Segundo a Epistemologia Genética de Piaget.....	07
1. O Tempo na Teogonia de Hesíodo.....	08
2. A Concepção de Tempo em Zenão	15
3. A Concepção Platônica do Tempo	18
4. A Concepção Aristotélica do Tempo	21
5. A Concepção Agostiniana do Tempo.....	25
6. A Concepção de Hume sobre o Tempo.....	29
7. A Concepção de Tempo em Kant.....	38
8. A Concepção Newtoniana do Tempo.....	43
9. O Tempo na Teoria da Relatividade de Einstein.....	45
CAPÍTULO II	
A Noção de Tempo em Bergson.....	52
1. O Tempo e a Crítica da Inteligência em Bergson.....	53
2. A Distinção entre o Tempo Real e o Tempo Físico	57
3. O Tempo e o Mecanismo Cinematográfico da Inteligência	62
4. Memória.....	68
5. Impulso Vital	71
CAPÍTULO III	
A Noção de Tempo na Epistemologia Genética de Piaget	74
1. As Epistemologias segundo Piaget.....	75
1.1. A Epistemologia Genética de Piaget.....	78
2. A Inteligência segundo Piaget	80
2.1. Organização e Adaptação	81
2.2. O Esquematismo da Inteligência Sensorio-Motora.....	84
3. Esquematismo pré-operatório e Operatório	106

4. Conhecimento Físico e Lógico-Matemático.....	120
5. O Conhecimento Físico e a Noção de Tempo	133
6. A Epistemologia do Tempo	138
7. Gênese da Noção Temporal.....	143
7.1. O Tempo Sensorio-Motor.....	144
7.2. O Tempo Intuitivo.....	152
7.3. O Tempo Operatório	157
8. As Operações Temporais	159
8.1. A Sucessão dos Acontecimentos Percebidos.....	161
8.2. A Simultaneidade	162
8.1.3. A Embricação das Durações e a Transitividade das Relações de Desigualdade de Tempo	163
8.1.4. A Aditividade e Associatividade das Durações	164
9. Memória e Operações.....	165
9. O Tempo como Coordenações Especializadas.....	167
 CAPÍTULO IV	
A Crítica de Piaget à Noção Bergsoniana do Tempo.....	168
 CONCLUSÃO	181
BIBLIOGRAFIA	190

Em algum remoto rincão do universo cintilante que se derrama em um sem-número de sistemas solares, havia uma vez um astro, em que animais inteligentes inventaram o conhecimento. Foi o minuto mais soberbo e mais mentiroso da “história universal”: mas também foi somente um minuto. Passados poucos fôlegos da natureza congelou-se o astro e os animais inteligentes tiveram de morrer.

Nietzsche

Sobre a Verdade e a Mentira no Sentido Extra-Moral



INTRODUÇÃO

O estudo da noção de tempo fundamentada na Epistemologia Genética se originou da tomada de consciência de que a divulgação e as leituras feitas sobre Piaget centraram-se no conhecimento lógico-matemático e desconsideraram o problema do conhecimento do mundo físico.

Nos dedicamos, então, à discussão epistemológica sobre o conhecimento do mundo físico, tal como aparece na obra de Piaget e, em especial, da noção de tempo.

O nosso problema é o de discutir a noção de tempo tal como aparece na obra de Piaget, tentando encontrar uma resposta àquela antiga questão: o que é o tempo?

Há uma multiplicidade muito grande de explicações elaboradas sobre o tempo e Piaget possui uma teoria que penetra no interior delas para entendê-las e interpretá-las.

Seria o tempo uma criação mágica e fenomênica? Uma realidade cosmológica? Uma medida de movimentos multiformes? Uma construção do

espírito, sem existência fora dele? Uma apreensão empírica regular de relações causais de antes e depois? Uma intuição pura do espírito? Uma realidade homogênea, na qual as coisas estão inseridas? Duração contínua? Uma noção derivada das relações espaciais e cinemáticas (velocidades)? Uma noção construída segundo o modo de operar da inteligência? Etc.

A Epistemologia Genética, ao caracterizar o conhecimento como construção e que não chega a um estado final, faz apelo à necessidade de investigarmos a história dos conceitos ou das noções, buscando a reconstrução do desenvolvimento e da evolução das explicações elaboradas¹. Portanto, uma resposta à questão proposta necessita fazer apelo as várias explicações construídas.

Piaget, ao estudar a noção de tempo na história do pensamento, tem como objetivo justificar a tese de que esta noção possui uma gênese e um progresso nas explicações construídas e que os conhecimentos constituem-se em uma criação contínua de novidades elaborados pela inteligência humana.

As primeiras explicações construídas sobre a noção de tempo não apresentam sistemas de coordenações e relações tão bem estruturados como as posteriores. A princípio são bem subjetivas, por se centrarem, no imediato, no fenomênico, em forças mágicas e cosmológicas etc. Progressivamente, estas tornam-se mais objetivas, pois são mais coordenadas em sistemas que permitem pensar o tempo fora do imediato, de forças mágicas etc.

Num primeiro capítulo, discutiremos a história deste progresso e continuidade da noção de tempo desde o pensamento mítico até a teoria da relatividade de Einstein, a partir dos referenciais fundamentais fornecidos pela Epistemologia Genética.

¹ Neste sentido, realizamos uma pesquisa onde lemos os próprios textos dos autores (Hesíodo, Zenão, Platão, Aristóteles, Sto. Agostinho, Hume, Kant, Newton, Einstein e Bergson), a partir da ordem das razões levantadas por eles, sobre o olhar da epistemologia genética, isto é, nos preocupamos, na leitura que fizemos, com a trama dos conceitos tal como apresentada no texto, porém, a partir da interpretação piagetiana.

A interpretação piagetiana da história do desenvolvimento da noção temporal é a de que a inteligência humana construiu novas formas de pensar as coisas, possibilitando um conhecimento mais objetivo.

No entanto, alguns autores questionam o papel da inteligência na construção do conhecimento, pois a entende como incapaz de conhecer a verdade sobre as coisas. Bergson é um desses autores, muitas vezes citado e criticado por Piaget por não considerar a inteligência capaz de operar de forma criativa e incapaz de dar conta do tempo.

Desenvolveremos, num segundo capítulo, a teoria de Bergson e, principalmente, a crítica a inteligência como incapaz de apreender a mudança ou o fluxo ininterrupto de novidades que caracteriza o tempo real em oposição ao tempo espacializado.

A leitura que Piaget faz de Bergson é imediatamente percebida nos textos que versam sobre o tempo. Bergson aparece como autor privilegiado e, em grande medida, o referencial a ser refutado..

Podemos ter uma medida da influência que a leitura de Bergson provoca em Piaget (1983: 72), quando este comenta o impacto que foi a leitura do livro **A Evolução Criadora**.

(...) meu padrinho, um homem de letras ... convidou-me, num verão, a ir às margens do lago Annecy para me fazer ler e explicar-me A Evolução Criadora. Foi um verdadeiro impacto e por duas razões igualmente fortes que convergiam com os interesses permanentes, que impelem os adolescentes para a filosofia. A primeira, de natureza cognitiva, era de achar a resposta aos grandes problemas reencontrados no decorrer da minha nascente formação. Apaixonado pela biologia, mas nada entendendo de matemáticas, de física, nem dos raciocínios lógicos que elas supõem escolarmente, achava fascinante o dualismo entre impulso vital e a matéria recaindo sobre si mesma, ou entre a intuição da duração e da inteligência inapta para compreender a vida

*porque orientada em suas estruturas lógicas e matemáticas no sentido desta matéria inerte*².

Este trabalho é de Epistemologia Genética e nos dedicaremos, num terceiro capítulo³, ao desenvolvimento da teoria de Piaget, que constrói uma nova epistemologia, apoiado em dados fornecidos pela análise psicogenética, para entender o tempo e sua relação com o espaço e a velocidade⁴.

A epistemologia genética⁵ entende o conhecimento como um processo, tanto na história da ciência como na história do sujeito, o que nos levará a fazer um estudo sobre o desenvolvimento da noção de tempo no sujeito, segundo Piaget.

As epistemologias clássicas tratam o conhecimento e, em particular, a noção temporal como estado (inerente ao mundo ou ao sujeito) e não consideram que esta noção é construída⁶. A epistemologia genética entende que, para estudar esta noção há a necessidade de compreendermos os processos de transformação desta no sujeito (desde os primeiros contatos com o mundo no recém-nascido) e na história da ciência (desde o começo da história da racionalidade ocidental).

Estudar a história do progresso da noção temporal no sujeito e na história da ciência permite entender como a inteligência humana pode produzir um

²A segunda razão apresentada por Piaget na citação foi a tentativa de conciliar sua formação cristã com a explicação bergsoniana, quando assumiu que Deus era a vida, sob a forma do impulso vital.

³Este capítulo será o mais desenvolvido e constitui-se no coração da tese.

⁴Piaget considera a teoria da relatividade como a que conseguiu explicar de forma mais objetiva o tempo, pois supera as explicações anteriores que não possuem operações tão bem elaboradas quanto a construída por Einstein.

⁵A Epistemologia Genética centra-se na questão do conhecimento e se preocupa em saber como se ampliam nossos conhecimentos, tendo por objeto ao mesmo tempo sua formação e desenvolvimento histórico.

⁶Piaget refuta as explicações construídas pelo realismo, o inatismo, o apriorismo e o empirismo, pois considera que estas não levam em conta a construção progressiva no sujeito e na história da ciência. Kant, por exemplo, fala em construção; porém, considera o tempo como uma intuição a priori e não se preocupa com a história da formação desta noção no sujeito.

sistema coerente e reversível na ciência. No caso da noção temporal, esta é construída sob a forma de ações especializadas do sujeito sobre o objeto, o espaço, a causalidade e a velocidade, isto é, leva em conta as propriedades do mundo físico e as compõe num todo coerente e reversível.

Portanto, a gênese do conhecimento científico nos fornece uma possibilidade de pensarmos este como um progresso contínuo de novas explicações que apóiam-se nas anteriores e as superam, na medida em que são mais bem elaboradas e coordenadas.

E, finalmente, num quarto capítulo, resgatamos os principais argumentos levantados por Piaget para refutar a teoria de Bergson e, em especial, a sua crítica a inteligência e a sua noção de tempo como duração interior.

Portanto, nossa tese é que a Epistemologia Genética fundamenta-se na idéia de que a inteligência é fonte de criação de novidades e que, para percebemos isto devemos fazer apelo à história da ciência e ao desenvolvimento desta no sujeito. A nossa leitura é que a Epistemologia Genética quando estuda a noção de tempo necessita refutar as teses centrais do pensamento de Bergson.

CAPÍTULO I

HISTÓRIA DA IDÉIA DE TEMPO SEGUNDO A EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE PIAGET



1. O Tempo na Teogonia de Hesíodo⁷

Para analisarmos o tempo no mito, escolhemos uma possibilidade que é a de estudarmos este conceito na **Teogonia** de Hesíodo. Ao conceituar o mito, percebemos a dificuldade de tal procedimento, pois ele é eminentemente simbólico e próximo da experiência ordinária. O que podemos fazer, e com certa dificuldade, é estabelecer algumas comparações, utilizar algumas metáforas etc.

A poesia de Hesíodo foi composta quando o pensamento racional começava a dar seus primeiros passos e as explicações das coisas, que provocavam espanto ao homem, centravam-se no mágico e no sobrenatural.

A narrativa dos mitos (feita pelo poeta-cantor, isto é, o '*aedo*') permite às pessoas, através da audição, romperem os limites físicos e serem tomadas

⁷Hesíodo viveu na Boécia, provavelmente no final do século VIII ou começo do século VII ac, quando escreveu a **Teogonia** e **O Trabalho e os Dias** (vertidos para a Língua Portuguesa pela ed. Iluminuras – ver bibliografia).

pelo mágico e sobrenatural. O 'aedo' tem, na palavra ('*mythos*'), a capacidade de superar todos os limites impostos pela nossa finitude, isto é, um poder de superar os limites temporais, um poder conferido pela memória (*Mnemosyne*) através das palavras cantadas (*as Musas*). O tempo aparece como algo que qualitativamente se constitui, isto é, está ligado ao elemento mágico que lhe dá forma e conteúdo. Na linguagem de Hesíodo, as Musas são as palavras cantadas, nascida da memória e de Zeus.

O mito hesiódico realiza uma volta a um tempo mágico, o tempo fabuloso do princípio e permite reiterar e reatualizar as forças criadoras. Como diz Torrano (1995:20):

Em Hesíodo as palavras cantadas não são uma constelação de signos abstratos e vazios, mas forças divinas nascidas de Zeus Pai e da Memória, que sabiamente fazem o mundo, os Deuses e os fatos esplenderem na luz da Presença, e implantam, na vida dos homens, um sentido que, com o vigor do eterno, centra-a e ultrapassa-a.

Na linguagem, no canto que encanta na poesia, é imanente a esta (a linguagem) o ser das coisas nas palavras. As musas, portanto, dão ser às coisas, pois possuem o poder dado pela Memória.

Na mitologia hesiódica a origem de tudo possui quatro raízes⁸:

1. *Kháos* (Caos) - é a força que preside à separação, ao fender-se dividindo-se em dois.
2. *Géia* (Terra de seios largos) - é a firmeza inabalável e fundamento de tudo.
3. *Tártaro* - é invisível e possui longos caminhos no fundo da terra, é o lugar do domínio da noite.
4. *Eros* - é o poder que preside a união amorosa, o desejar apaixonadamente.

⁸ Acompanhar a origem e constituição das coisas permitirá entendermos como é a ordem temporal no mito em Hesíodo.

Portanto, os Deuses primordiais são o Caos, a Terra, o Tártaro e Eros.

A Terra de seios largos dá origem, por cissiparidade, ao Céu Estrelado (seu filho) e une-se maritalmente a ele e tem uma série de filhos. No entanto, segundo Hesíodo (1995:115):

Quantos da Terra e do Céu nasceram, filhos os mais temíveis, detestava-os o pai dès o começo: tão logo cada um deles nascia a todos ocultava, à luz não os permitia, na cova da Terra. Alegrava-se na maligna obra o Céu. Por dentro gemia a Terra prodigiosa atulhada, e urdiu dolosa e maligna arte. Rápida criou o gênero do grisalho aço, forjou grande podão e indicou aos filhos. Disse com ousadia, ofendida no coração: 'Filhos meus e do pai estólido, se quiserdes ter-me fé, puniremos o maligno ultraje de vosso pai, pois ele tramou antes obras indignas'. Assim falou e a todos reteve o terror, ninguém vozeou. Ousado o grande Cronos de curvo pensar devolveu logo as palavras à mãe cuidadosa: 'Mãe, isto eu prometo e cumprirei a obra, porque nefando não me importa o nosso pai, pois ele tramou antes obras indignas'.

A mãe Terra, por não suportar a grande malignidade do Céu estrelado (Urano), que ocultava a luz aos filhos, planejou libertá-los deste terrível destino. O filho Cronos (de curvo pensar), convencido pela mãe, oculta-se nos aposentos do pai munido de uma foice e retira o pênis do próprio pai, simbolizando a derrota deste. Cronos torna-se o deus com maiores poderes entre os deuses.

Cronos une-se a uma de suas irmãs, Réia, e passa a ter filhos com ela. No entanto, engolia-os "tão logo cada um do ventre sagrado da mãe descia aos joelhos, pois soube da Terra e do Céu constelado que lhe era destino por um filho ser submetido" (Hesíodo, 1995:131).

Cronos (*Krónos*) não possui uma etimologia certa, por uma certa homonímia forçada, Cronos foi identificado com o tempo, já que em grego *Khrónos* é o tempo⁹. Mas, segundo Brandão (1987:198):

Se, na realidade, Krónos, cronos, nada tem a ver etimologicamente com Khrónos, o tempo, semanticamente a identificação, de certa forma, é válida: Crono devora, ao mesmo tempo que gera; mutilando a Úrano, estanca as fontes da vida, mas torna-se ele próprio uma fonte, fecundando Réia.

Porém, Réia consegue esconder, do próprio marido, um filho (Zeus) para que pudesse crescer e não fosse engolido pelo pai. Tão logo nasce a criança, Réia a esconde e dá ao marido uma pedra envolta em panos que Cronos prontamente engole.

Diz Hesíodo (1995:134):

Rápido o vigor e os brilhantes membros do príncipe cresciam. E com o girar do ano, enganado por repetidas instigações da Terra, soltou a prole o grande Crono de curvo pensar, vencido pelas artes e violência do filho.

Zeus é o grande soberano e senhor dos cortes e ritmos cronológicos. O filho de *Cronos* organiza este mundo lhe imprimindo uma certa ordem temporal (que não é linear e irreversível). Nesta luta pela ordenação deste mundo, colocaram-se contra ele os Titãs, os ciclopes, os Gigantes, os Hecatonquiros e o Tifeu que simbolizam as forças brutas da terra e, por conseguinte, os desejos terrestres em atitude de revolta contra Zeus.

Zeus significa o “deus luminoso do céu”, seus triunfos e casamentos caracterizam a vitória da ordem sobre o caos (*Kháos*). Ele buscou harmonizar o

⁹É bastante conhecido o simbolismo presente em um dos quadros de Goya, onde é representada a idéia de que o tempo consome todos os seus filhos.

cosmo e pôr fim às violentas dinastias divinas. A ordem e o poder de Zeus é a suprema e máxima realidade, segundo Hesíodo.

As armas de Zeus são o Clarão, o Trovão e o Raio, que ele conseguiu nas regiões nebulosas da Terra.

Em Hesíodo, as coisas se constituem num conjunto não mensurável de teofanias, intervenções sucessivas de deuses. Cada divindade, e sobretudo Zeus, e sua presença representa um pólo de forças e de atributos, que organiza e constitui espaço-temporalmente as coisas.

A presença da divindade é a força instauradora do mundo, enquanto iluminadora (desveladora) deste.

O tempo instaurado por Zeus, segundo a teogonia de Hesíodo, é regular, orgânico, bem ajustado e cíclico. No entanto, o tempo mesmo se estrutura sobre a simultaneidade, pois não existe na genealogia dos deuses uma relação de causa e efeito. A continuidade genealógica não é simples e linear, mas multívoca e complexa.

Diz Torrano, (1995:81)

A temporalidade e a espacialidade não têm, na Teogonia, de modo algum o caráter quantitativo com o qual hoje entendemos essas categorias: elas aí são qualitativas e, se não exclusivamente qualitativas, são precipuamente qualitativas. O espaço e o tempo são sempre e sobretudo qualificados e instaurados pelo nascimento-natureza do Deus cuja epifania os instaura. Tempo e espaço na Teogonia são antes adjetivos que substantivos.

O Tempo só se constitui enquanto atributo deste ou aquele Deus.

Como afirma Torrano (1995:89):

Cada Deus nasce e é num tempo que só tem origem e ser na origem e ser desse Deus que o instaura ao instaurar-se em seu ser. Não há um tempo único e uniforme, duração homogênea e infinita, comum a todos os Deuses e

preexistentes a eles; há tempos múltiplos e qualificados diversamente segundo o nascimento – natureza do Deus que o instaura.

Portanto, cada Deus instaura, como presença absoluta que é, sua própria ordem temporal.

O tempo aparece, portanto, na Teogonia como manifestação dos feitos dos Deuses (*Teofanias*) que não se estruturam numa relação causal. A ordem temporal não significa a ordenação de acontecimentos numa sucessão; ao contrário, a ordem significa a intervenção dos Deuses (mágico e sobrenatural) sobre as coisas.

O pensamento racional abrirá novas portas para o entendimento do tempo. Com os primeiros filósofos, que buscam reduzir as coisas ao *logos*, a linguagem tornar-se-á abstrato-conceitual, racional, desencarnada, desencantadora, instrumento seco e seguro.

A forma de organização temporal tal como aparece no mito¹⁰ é pré-lógica e fundamenta-se no universo mágico e sobrenatural, tal como aparece na criança pequena (pois é egocêntrica e acredita na onipotência adulta). Há uma ausência de um tempo comum e homogêneo.

No recorte que fizemos para reconstrução desta história, percebemos que antes da formação do pensamento racional¹¹ não existe uma organização da noção temporal. No mito, tal como tentamos caracterizar em um exemplo: no mito hesiódico, não há sucessão dos acontecimentos, não há duração, pois as coisas estão sob o domínio do mágico, do fenomênico e do sobrenatural.

Na **Teogonia** (1995), o tempo opera fora das relações de ordem e de sucessão, na medida em que tudo é constituído de maneira mágica e sobrenatural (*Teofanias*).

¹⁰Embora, no mito, a explicação mágica e fenomenista seja coletiva e não egocêntrica.

¹¹Quando utilizamos o conceito razão nos referimos ao pensamento racional-ocidental-europeu, com seus princípios fundamentais (Identidade. Não-contradição. Terceiro-Excluído e Causalidade).



Ocorrerá o abandono deste tipo de organização temporal, tal como aparece no mito e passa-se a pensar sobre o tempo pela razão.



2. A Concepção de Tempo em Zenão¹²

Há uma grande dificuldade de entendermos o pensamento dos primeiros filósofos, pois nos chegaram através de alguns fragmentos e comentários de outros pensadores sobre eles.

O que iremos analisar do pensamento de Zenão, encontra-se em alguns comentários¹³ de Aristóteles, Simplicio, Diógenes Laércio e Hegel.

Nos primórdios da história da racionalidade ocidental, nos valem dos conhecidos paradoxos de Zenão que, de posse de uma argumentação consistente, questiona a forma como se concebe o tempo. Essas contradições, na verdade, representavam uma crítica ao modelo matemático utilizado para se pensar o tempo.

A reflexão sobre o tempo e o espaço realizada pela escola eleática afirma a unidade e imobilidade do ser, procurando mostrar nos seus argumentos as contradições existentes na idéia de multiplicidade e movimento.

Para Zenão, a idéia de lugar e a redução do espaço a um lugar é inconcebível, pois “se o lugar é alguma coisa, ele está em alguma coisa, não é difícil de resolver; pois nada impede que em uma outra coisa esteja o primeiro lugar, mas seguramente não como naquele lugar” (Zenão, 1996, p. 140).

A dificuldade consiste, no seguinte: se todo lugar está em um lugar, tem que existir um lugar do lugar e isto vai ao infinito. Isto significa que se pensarmos o espaço como reduzido a um lugar teríamos questões insolúveis como esta apresentada acima.

¹²Zenão viveu por volta do ano 504/501 a.C. em Eléia (Itália). Discipulo de Parmênides. foi um dos grandes filósofos da escola imobilista.

¹³As referências encontram-se na Coleção Os Pensadores dedicado aos filósofos pré-socráticos.

Pré-Socráticos. São Paulo: Nova cultural, 1996. (Coleção Os Pensadores).

Zenão mostra, também, que a representação do movimento contém uma contradição e apresenta quatro modos de refutação do movimento. Os argumentos repousam sobre a infinita divisão do espaço e do tempo.

1º. Zenão diz que o modo como concebemos o movimento faz com que apareçam contradições insolúveis. Aquilo que se move para percorrer um espaço finito (e o argumento aplica-se de igual maneira ao tempo) terá que percorrer a metade antes de chegar a seu termo. E é lógico que antes disso teria que percorrer a metade da metade e ao infinito, isto é, se concebe de modo coerente, que um espaço e um tempo finitos poderiam matematicamente ser divididos em infinitas partes. Portanto, seríamos incapazes de percorrer um espaço e um tempo finito, pois podem ser divididos em espaços e tempos infinitos.

2º. Conhecido como argumento de Aquiles e a tartaruga. Uma corrida em que a tartaruga largasse na frente de Aquiles impossibilitaria Aquiles de ultrapassar a tartaruga, pois a tartaruga (mais lenta) jamais seria alcançada pelo Aquiles (mais rápido). Aquiles quando prossegue na corrida deve alcançar o ponto donde partiu o que foge. Assim que alcançou este ponto, deve alcançar o novo ponto, donde já partiu o que foge e isto ao infinito.

3º. Argumento da Flecha: Ao ser lançada, estava em repouso e deve passar por diversos instantes sucessivos antes de alcançar o alvo. (Novamente, se posso dividir infinitamente os diversos instantes que compõem o tempo, a flecha jamais alcançará seu objetivo final). E mais, se a flecha tem que passar pelos instantes que formam o todo do tempo, ela nunca está em movimento, pois sempre estará em um dos instantes do tempo.

4º. O quarto argumento é tomado de corpos iguais que se movem no estádio ao lado de um igual, com velocidade igual, um a partir do fim do estádio, o outro a

partir do meio, um em direção ao outro; disto se deveria concluir que metade do tempo é igual ao dobro. Este argumento aponta para a contradição presente quando concebemos movimentos em direções diferentes. A distância de um corpo é a soma do afastar-se de ambos.

Segundo a ótica piagetiana, na verdade o modelo matemático precisou se coordenar melhor para poder dar conta dessas questões colocadas (a idéia de função e a de limite permitiram pensar e resolver as dificuldades colocadas por Zenão). Há uma falta de tratamento operatório do tempo e do movimento.

Para Piaget¹⁴, o que temos é que o modo como concebemos o tempo implica uma série de contradições por que não aplicamos operações que possibilitem o entendimento desta. Raciocinamos como se o movimento, o espaço e o tempo não estivessem organizados operatorialmente, pois este organizam as transformações e os movimentos em um todo coerente e reversível¹⁵.

Os paradoxos, na verdade, nascem do fato de explicarmos o movimento com raciocínios estáticos ou figurativos e não inserimos o movimento em operações.

¹⁴Ao comentar Zenão, Piaget (1983) o caracteriza como um autor do realismo estático que possui uma incapacidade de construir uma matemática dinâmica, por falta de um tratamento operatório do movimento e do tempo (cf. Zenão) e da própria noção de um tempo flechado.

¹⁵Segundo penso, caracterizar a operação como uma totalidade coerente e reversível está em função da seguinte idéia: a inteligência é fonte contínua de novidades que se estruturam segundo uma coerência interna e consegue organizar (assimilar) as transformações próprias do mundo que está sobre a ação do tempo. A operação é uma ação mental sobre o objeto que consegue organizá-lo objetivamente.

3. A Concepção Platônica¹⁶ do Tempo

Abordaremos a concepção platônica do tempo tal como é apresentada no **Timeu**, a obra de cosmologia do autor.

Platão (1977) fala sobre a ordem temporal do universo assumindo o seguinte: o que sempre existiu e nunca teve princípio e que verdadeiramente é, é o inteligível; e o que a todo instante nasce e perece é o sensível. O tempo, portanto, pertence ao mundo sensível.

O tempo é concebido como imagem móvel da eternidade, de tudo aquilo que é e nunca deixa de ser.

O **Timeu**¹⁷ nos fala da origem do mundo. Encontramos nesta obra, assim como em outras de Platão (1977b, 1987 e 1997), a idéia de que não há conhecimento sobre aquilo que é mutável (mundo sensível), pois o conhecimento se dá sobre o permanente, imutável e uno (mundo inteligível). No início do texto (Platão, 1977:47) encontramos as seguintes colocações:

Em que consiste o que sempre existiu e nunca teve um princípio? e em que consiste o que devém e nunca é? O primeiro é apreendido pelo entendimento com a ajuda da razão, por ser sempre igual a si mesmo, enquanto o outro o é pela opinião, secundada pela sensação carecente de razão, porque a todo instante nasce e perece, sem nunca ser verdadeiramente.

O universo é sensível, pois possui matéria, é visível, é tocável e, por isso, sujeito ao devir e ao nascimento. O tempo é, portanto, elemento próprio do mundo e constitutivo deste. Para Platão, o tempo é cosmológico.

¹⁶Platão viveu em Atenas aproximadamente entre os anos 428/427 aC. até 348/347 aC, discípulo de Sócrates, escreveu vários diálogos nos quais seu mestre aparece como protagonista.

¹⁷Platão discorre sobre o fato de sua explicação ser verossímil e com isso ele quer dizer que se aproxima da verdade.

O mundo sensível é uma cópia do mundo inteligível, pois o arquiteto quando construiu o universo tinha como modelo o imutável e sempre igual a si mesmo. Diz Platão(1977:47): *Ora, se este mundo é belo e se for bom seu construtor, sem dúvida nenhuma este fixara a vista no modelo eterno.*

Quando da constituição do universo (por uma inteligência ordenadora do mundo ou demiurgo), este fora produzido emprestando-lhe “a mais completa semelhança com o ser inteligível, mais belo e perfeito em tudo” (Platão, 1977: 48).

Ao criar o universo, o demiurgo buscou deixá-lo mais parecido com o modelo perfeito, eterno e imutável.

Diz Platão (1977:53):

E por ser este modelo um animal eterno, cuidou de fazer também eterno o universo, na medida do possível. Mas a natureza eterna desse ser vivo não podia ser atribuída em toda a sua plenitude ao que é engendrado. Então, pensou em compor uma imagem móbil da eternidade, e, no mesmo tempo em que organizou o céu, fez da eternidade que perdura na unidade essa imagem eterna que se movimenta de acordo com o número e a que chamamos tempo.

Para Platão, o tempo é, portanto, movimento, corrupção e devir que são princípios constitutivos deste mundo sensível e cópia (imagem) móvel da eternidade. O demiurgo constituiu o tempo no momento mesmo em que gerou este universo.

Segundo Platão (1977:54):

O nascimento do tempo decorre da sabedoria e desse plano da divindade e, para que o tempo nascesse, também nasceram a lua e os outros cinco astros denominados errantes ou planetas, para definir e conservar os números do tempo.



O tempo no **Timeu** é cosmológico, isto é, se constitui a partir da constituição do cosmo (do sol, da lua, dos planetas etc) como necessário à medida do movimento e garantia da ordem.

Para Piaget (1983), Platão ficou refém de sua metafísica, que o impediu de ver no sujeito a fonte de estruturas temporais (construção de operações temporais).

Portanto, há um realismo platônico que projeta as estruturas de conhecimento num mundo supra-sensível e o tempo se reduz a uma imagem móvel desta eternidade, isto é, ocorre uma desconsideração do tempo como operação, pois não está ligado a um sujeito¹⁸ que constrói tal noção.

Segundo Piaget (1983:100):

O sujeito não é ativo no conhecimento e limita-se a beneficiar-se, por reminiscência ou participação, do reflexo dessas idéias eternas que constituem, por outro lado, o suporte dos valores supremos, morais e religiosos.

Platão não considera o tempo como construção subjetiva, pois quando da constituição deste universo, ele aparece como vinculado ao movimento circular dos astros. O conhecimento não é construção, pois existe uma realidade onde este está pronto e o exercício da filosofia consiste em beneficiar-se por reminiscência deste.

¹⁸ A desconsideração do sujeito levã a um abandono do sensível (por não ser fonte de conhecimento – está sob a ação do tempo) e a construção de um mundo supra-sensível onde encontramos a verdade.

4. A Concepção Aristotélica¹⁹ do Tempo

Encontramos a concepção de Aristóteles sobre o tempo na **Física**, onde nos coloca que o estudo deste conceito é antes o do não-ser, pois o que o caracteriza é o movimento e a mudança.

Para Aristóteles²⁰(1980), o tempo é o número do movimento conforme o anterior e o posterior. Aristóteles observa que não existe tempo onde não há movimento (ou mudança).

Diz Aristóteles (1980:628) que:

(...) quando nosso pensamento não sofreu mudança nenhuma ou quando a mudança nos escapa, não nos parece que o tempo tenha passado. Somos como aqueles que, segundo a lenda de Sardes, acordam após ter dormido ao lado dos heróis. Eles ligam, com efeito, o instante precedente ao instante seguinte, tornando-os um único momento, apagando o intervalo que os separou, pois deste não tiveram consciência.

O tempo para Aristóteles é uma medida uniforme de movimentos multiformes: de grandeza variável quanto ao aumento, alterações e deslocamentos. Portanto, haveria tempos próprios a cada um dos acontecimentos que estão em lugares diferentes, possuem qualidades diferentes, são quantitativamente diferentes e para coisas que possuem essências diferentes. O tempo seria heterogêneo, pois não há uma única forma de

¹⁹Aristóteles nasceu em 384 a.C. em Estagira na Calcídia (região dependente da Macedônia) e morreu em 322 a.C. em Cálcis na Eubéia (ilha do mar Egeu). Discípulo de Platão é considerado o criador da lógica e quem sistematizou o pensamento grego (do século VI a.C. até século IV a.C.).

²⁰O Prof. João Quartim de Moraes (1992) diz que a argumentação usada por Aristóteles para falar do tempo é dialética. Por dialética entende-se que parte das questões e aporias, que o debate filosófico havia acumulado, isto é, análise das significações primeiras e busca dos princípios fundamentais.

movimento que envolvesse todos os fenômenos. Para Piaget (1975b), Aristóteles formulou uma explicação em que existem tempos próprios de cada um dos movimentos, o que tem como consequência o fato de o tempo depender dos diferentes tipos de movimentos.

Aristóteles diz que transcorre um tempo quando captamos, no movimento, uma relação de antes e depois²¹. Não podemos confundir o movimento com o tempo. O tempo é a medida (número²²) do movimento conforme o anterior e o posterior e, no entanto, não pode ser entendido fora do movimento.

No Livro III, Aristóteles (1980:600) define movimento como inerente às próprias coisas, isto é, não pode existir sem elas.

O movimento não existe fora das coisas, pois tudo o que se modifica ou se modifica na ordem da substância ou na da quantidade, ou na da qualidade ou na de lugar. E não é possível tomar algo que seja comum a estas categorias, como dizemos, algo que seja um ser determinado, uma quantidade, uma qualidade ou qualquer predicado.

Portanto, existem quatro tipos de movimento (*Kínesis*): movimento substancial (geração e perecimento), movimento qualitativo (mudança de qualidades), movimento quantitativo (mudança de tamanho etc) e movimento local (locomoção, translação, rotação etc).

O movimento é uma espécie de ato daquilo que se modifica, isto é, quando das modificações das coisas (passagem da potência ao ato) a edificação desta é o movimento. “Movimento é o ato do ser que se move ao ser movido” (ARISTÓTELES, 1980:602).

²¹ Embora o estagirita diga que os instantes são limites entre o anterior e o posterior.

²² O tempo é o numerado e não o meio para se contar.

No Livro IV, Aristóteles diz que o tempo é o que já foi e o que ainda não ocorreu. *“As partes do tempo são umas pretérito outras futuro; não existe nenhuma delas”* (Aristóteles, 1980:627).

A continuidade do tempo está nos instantes, isto é, nos elos que ligam o instante passado ao instante futuro, de tal forma que a parte constitui uma medida do todo e o todo deve ser composto destas partes, mas o tempo não é composto de instantes. O problema está em tentar fundamentar o contínuo e divisível ao infinito (que é o tempo) no descontínuo e indivisível²³.

O tempo é uma medida do movimento segundo o anterior e o posterior. *“O tempo não é o movimento nem existe sem o movimento”* (Aristóteles, 1980:629). Os movimentos são variados e multiformes e o tempo não varia e é um só para todas as coisas. Quando captamos, no movimento, uma relação de anterior-posterior dizemos que transcorreu um tempo. *“O tempo é uma espécie de número”* (Aristóteles, 1980:629). Número não enquanto meio para contar, mas como quantidade numerada ou medida. Por meio do tempo, medimos o movimento e graças ao movimento, medimos o tempo.

A Física se preocupa em estudar as coisas que se movimentam e passam, por isso o movimento é o elemento central desta.

O movimento, segundo Aristóteles (1980:600), não pode existir sem lugar e sem tempo, isto é, ocorre nas coisas. E existem movimentos próprios para coisas determinadas,

por exemplo, em um ser determinado: uma de suas maneiras é a forma, a outra a privação; na qualidade: pois há uma coisa é que seja branca e uma que seja negra; em quantidade: uma coisa está completa e outra incompleta. E o mesmo com respeito à translação: uma coisa está em cima, a outra está embaixo; ou bem, uma coisa é pesada e outra é leveira. Assim, pois, as espécies de trocas e de movimento são tantas quantas são as espécies de ser.

²³O problema do instante poderia ser assim formulado: afirmar a existência perpétua do instante seria contradizer o fluxo que é a duração. Tempo é sucessão. Mas se consideramos o fluxo dos instantes como substituição como poderia existir continuidade.

O tempo existe no mundo como número ou cálculo do movimento das coisas. Isto implica que o tempo seja a medida de instantes que uma coisa precisa para realizar um, alguns ou todos os quatro tipos de movimentos. Para cada gênero ou espécie de coisas haveria uma contagem diferente do tempo (tempo próprio de cada coisa). O tempo é algo qualitativo, isto é, ligado ao movimento próprio de cada ser. O tempo é heterogêneo em Aristóteles.



5. A Concepção Agostiniana²⁴ do Tempo

Para falarmos da noção de tempo em Santo Agostinho, utilizaremos o livro XI das **Confissões**. Neste livro, destaca-se a conhecida análise filosófica sobre o tempo como próprio das impressões do sujeito (subjetivo)²⁵.

Santo Agostinho (1987), diz ser muito difícil discorrer sobre o tempo e o desenvolve como sendo subjetivo, isto é, como a maneira (humana) de se relacionar com as coisas que passaram, passam e passarão. Santo Agostinho anteciparia, sob muitos pontos, a idéia do tempo como estruturas próprias do sujeito.

O homem criado por Deus à sua imagem e semelhança, foi conduzido à morte e ao tempo por força do pecado, que significou uma ruptura com Deus. Porém, por Cristo - que é o cordeiro de Deus que deu sua vida para livrar o homem do pecado - pode restabelecer a ligação com Deus, e fazer de sua vida no tempo uma preparação para a vida eterna.

O ponto de partida das **Confissões** de Santo Agostinho é a questão da necessidade ou não de confessar a Deus o que ele já conhece, pois ele sabe a ocorrência das coisas antes mesmo que aconteçam. Deus, por ser eterno, está

²⁴Agostinho nasce em Tagaste, Numídia, na África em 354 d.C. e morre em 430 d.C.. Filósofo cristão, de forte influência Platônica.

²⁵Não encontrei referências de Piaget sobre Santo Agostinho; no entanto, parece legítimo colocá-lo como filósofo que de forma significativa discorre sobre o tempo como próprio do homem (acompanhemos a leitura que fiz das confissões). Neste sentido, antecipando, sob muitos pontos, a discussão do tempo como construção subjetiva.

Embora Lacey (1972) diga que existem duas linhas na filosofia agostiniana do tempo, uma subjetivista outra objetivista, porém nenhuma delas desenvolvida em detalhe e faltam recursos lingüísticos para o desenvolvimento da segunda. A linha subjetivista se relaciona com a medição do tempo, a objetivista com o próprio tempo. Optamos por ler Sto. Agostinho a partir da linha subjetivista (a mesma interpretação adotada por Lacey).

fora do tempo e é o criador do próprio tempo. Para ele não existe antes ou depois.

Diz Santo Agostinho que *“existem, pois, o céu e a terra. Em voz alta dizem-nos que foram criados, porque estão sujeitos a mudanças e vicissitudes”* (Agostinho, 1987:211). Somente as coisas criadas por Deus estão sujeitas à relação de sucessão temporal.

Segundo Agostinho (1987:213 e 214), o criador constituiu todas as coisas pela palavra (verbo) e estas palavras foram pronunciadas eternamente, pois

nunca se acaba o que estava sendo pronunciado nem se diz outra coisa para dar lugar a que tudo se possa dizer, mas tudo se diz simultânea e eternamente. Se assim não fosse já haveria tempo e mudança, e não verdadeira eternidade e verdadeira imortalidade.

Por isso, o verbo de Deus é ao mesmo tempo e eternamente, não havendo diferença entre dizer e criar, daí a questão: que faria Deus antes da criação? é indevida, pois tentamos falar do eterno com os instrumentos finitos e limitados que possuímos.

Segundo Santo Agostinho (1987: 215), equivocam-se os que colocam Deus sobre as relações temporais próprias do modo como o homem organiza este mundo (relações de sucessão e simultaneidade).

Estes dizem de Deus que:

se estava ocioso e nada realizava, ‘por que não ficou sempre assim no decurso dos séculos, abstando-se, como antes, de toda ação? Se existiu em Deus um novo movimento, uma vontade nova para dar o ser a criaturas que nunca antes criara, como pode haver verdadeira eternidade, se n’Ele aparece uma vontade que antes não existia?

Deus está antes de toda criatura e se surgisse uma vontade que não estivesse antes, isto seria sinal de imperfeição e não de eternidade.

O grande problema é que as ferramentas da nossa inteligência e de nossa linguagem são muito limitadas para falarmos de Deus. Por isso, quando nos esforçamos para compreender as coisas eternas nossos pensamentos giram ao redor das idéias da sucessão dos tempos passados e futuros, e, por isso, nada pode compreender da eternidade, assim Santo Agostinho (1987:216) afirma:

Na eternidade nada passa, tudo é presente, ao passo que o tempo nunca é todo presente. Esse tal verá que o passado é impelido pelo futuro e que todo o futuro está precedido dum passado, e todo o passado e futuro são criados e dimanam d'Aquele que sempre é presente. Quem poderá prender o coração do homem, para que pare e veja como a eternidade imóvel determina o futuro e o passado, não sendo ela nem passado nem futuro? Poderá, porventura, a minha mão que escreve explicar isso? Poderá a atividade da minha língua conseguir pela palavra realizar a empresa tão grandiosa?

Diz Agostinho que é Deus mesmo o criador do tempo e “*não houve tempo nenhum em que não fizésseis alguma coisa, pois fazíeis o próprio tempo*” (Agostinho, 1987:217).

Quando Santo Agostinho (1987:218) se interroga sobre o que seria tempo (*Quid est ergo tempus*)? discorre sobre a questão da seguinte forma:

Quem poderá explicá-lo clara e brevemente? Quem o poderá apreender, mesmo só com o pensamento, para depois nos traduzir por palavras o seu conceito? E que assunto mais familiar e mais batido nas nossas conversas do que o tempo? Quando dele falamos, compreendemos o que dizemos. Compreendemos também o que nos dizem quando dele nos falam. O que é, por conseguinte, o tempo? Se ninguém mo pergunta, eu sei; se o quiser explicar a quem me fizer a pergunta, já não sei..

Esta colocação significa que ele queria saber se o tempo é uma característica do mundo físico objetivo (como movimento cosmológico em Platão) ou um fenômeno subjetivo (como aponta em sua confissão).

Santo Agostinho diz que o passado não existe mais, o futuro ainda não chegou e o presente torna-se pretérito a cada instante. O que seria próprio do tempo é o não ser. O passado existe, por força de minha memória, no presente. Da mesma forma, o futuro existe, por força da expectativa de que as coisas ocorrerão, no presente. E o presente seria a percepção imediata do que ocorre.

Os tempos são três: presente das coisas passadas, presente das coisas futuras e presente das coisas presentes. Portanto, o tempo é subjetivo, pois o modo como nos referimos às coisas depende totalmente de elementos internos (memória, expectativa, sentir etc)²⁶.

O tempo é, portanto, subjetivo, isto é, o que colocamos em relações temporais são impressões mentais - tempo passado, memória; tempo futuro, expectativa; tempo presente, passado presente e futuro presente..

Não há em Santo Agostinho, a idéia de que o tempo seja uma organização ou construção elaborada pelo sujeito para dar forma as coisas. Porém, parece legítimo pensar que, neste autor, o tempo é uma elaboração realizada pelo sujeito. Não há a idéia de operação, mas de subjetividade.

²⁶ Isto significa que a apreensão ontológica do tempo não é possível, sendo apreensão subjetiva.



6. A Concepção de Hume²⁷ Sobre o Tempo

Para Hume²⁸ (1984), a mente humana está encerrada em estreitos limites, o que impede que esta conheça verdadeiramente as coisas. O que conhecemos então? Não a essência do objeto, mas certa regularidade constatada empiricamente. Quando envolve questões de fatos²⁹, a única via de “comprovação” é a experiência e a mente humana só é capaz de pensar os objetos com o auxílio da memória e porque estes são internalizados através das imagens mentais.

O tempo é, em Hume (1984), a constatação de certa sucessão habitual, isto é, ligamos um evento ao outro quando experimentamos certas vezes esta ligação.

A mente percebe as coisas de duas formas: impressões e idéias. As impressões são todas as nossas percepções mais vivas, quando ouvimos, vemos, sentimos, amamos, odiamos, desejamos ou queremos. Portanto, as impressões estão ligadas às sensações externas (os sentidos) e às sensações internas (emoções, desejos etc), que nos afetam de maneira “viva” e direta. As idéias que temos em nossa mente são cópias menos “vivas” das impressões. Quando pensamos, nossa mente combina as idéias. As idéias são cópias das coisas, nunca tão claras como as próprias impressões. As idéias constituem-se em conteúdo do pensamento (pensar é associar idéias).

²⁷Hume nasceu em Edimburgo, na Escócia, no dia 07 de maio de 1711 e morreu em 1776. Filósofo empirista e cético, influenciou decisivamente o pensamento moderno e contemporâneo.

²⁸Desenvolvemos a seguir o problema da causalidade em Hume e sua teoria do conhecimento, com o objetivo de entender que a noção temporal não pode ser desvinculada da forma como ele concebe a causalidade e o conhecimento.

²⁹Existem também as relações de idéias, estas são auto-evidentes, intuitivamente certas. São as ciências da Geometria, Álgebra e Aritmética, ou, como denominamos hoje: a Matemática.

Para Hume (1984:138), o conhecimento está diretamente limitado pela experiência:

... todo o poder criador da mente se reduz à simples faculdade de combinar, transpor, aumentar ou diminuir os materiais fornecidos pelos sentidos e pela experiência.

Quando pensamos, juntamos (associamos) idéias que são compatíveis entre si e todas as nossas idéias ou percepções mais fracas são cópias de nossas impressões ou percepções mais vivas.

A regra geral do entendimento é a de não ser capaz de imaginar algo que não seja dado na experiência, isto é, não há a criação de “novidades” (de algo que esteja fora do domínio da experiência), pois a mente simplesmente combina as idéias, que são cópias das coisas (imagens). Quando pensamos, representamos as coisas através desta capacidade da mente de internalizar as coisas pela imagem. Para Hume (1984), todas as nossas idéias são derivadas da experiência, ou seja, não há possibilidade de se admitir uma independência das idéias com relação às coisas, nem que estas possam ser inatas.

Para Hume (1984:140), existe um princípio de conexão entre os diversos pensamentos ou idéias do intelecto, quer dizer, quando pensamos conectamos uma idéia a outra obedecendo à uma certa regularidade.

E mesmo em nossos devaneios mais doidos e extravagantes, em nossos próprios sonhos, a análise nos mostrará que a imaginação não procede inteiramente ao acaso, mas há sempre uma conexão entre as diferentes idéias que sucedem umas às outras.

Hume (1984) afirma que existem três princípios de conexão entre as idéias: a semelhança (uma pintura conduz nossos pensamentos para o

original), a contigüidade ou proximidade de tempo ou lugar (um comentário sobre um aposento desperta uma pergunta ou comentário a respeito dos outros) e a causa ou efeito (se pensarmos num ferimento, logo lembraremos da dor que o acompanha).

A relação temporal e a de semelhança pode ser caracterizada pela relação de causa e efeito.

As questões de fato não podem ser explicadas com um grau de necessidade e universalidade, pelo intelecto ou pela razão, como a matemática, pois dependem sempre da ocorrência das coisas. Portanto, o conhecimento das questões de fato ou questões físicas é derivado da experiência. Diz Hume (1984:142), que *“todos os raciocínios sobre questões de fato parecem fundar-se na relação de causa e efeito.”*

Somente por meio desta relação o homem é capaz de ultrapassar a evidência da memória e dos sentidos. A relação de causa e efeito permite inferirmos algo sobre um objeto; por exemplo: o calor e a luz são efeitos do fogo, e um desses efeitos pode ser inferido com acerto do outro.

No entanto, como chegamos ao conhecimento dessa relação de causa e efeito nas coisas? Para Hume (1984:142), não é através de raciocínios *a priori* (anterior a experiência) que chegamos a esta conexão entre as coisas, mas através da experiência, quando percebemos repetidas vezes que um objeto está ligado a outro, pois

nenhum objeto jamais revela, pelas qualidades que se manifestam aos sentidos, nem as causas que o produziram, nem os efeitos que dele decorrerão; e tampouco a nossa razão, sem o socorro da experiência, é capaz de inferir o que quer que seja em questões de fato e de existência real..

As causas e efeitos não podem ser descobertos pela razão (a razão pode conceber tanto uma coisa como o seu contrário, sem contradição), mas pela experiência.

Segundo Hume (1984:142 e 143),

apresentai dois pedaços lisos de mármore a um homem que não tenha a menor noção de filosofia natural; esse homem jamais descobrirá que eles podem aderir um ao outro de tal maneira que seja preciso uma grande força para separá-los no sentido longitudinal, se bem que ofereçam tão pouca resistência à pressão lateral.

Não podemos, sobre as questões de fatos, descobrir o que quer que seja por raciocínios *a priori*, pois as inferências que efetuamos sobre as coisas derivam absolutamente da experiência. Portanto, é a experiência a fonte das relações e raciocínios temporais que realizamos, isto é, quando colocamos um evento unido ao outro e raciocinamos sobre a sucessão dos eventos é derivado da experiência.

Portanto, todas as leis da natureza e todas as operações dos corpos, sem exceção alguma, são apenas conhecidas pela experiência. As inferências constituem o conhecimento que temos sobre as questões de fato, mas se apóiam inteiramente na experiência (na forma de imagens reproduzidas internamente).

Hume diz (1984:143):

Que é possível que a mesma verdade não pareça, à primeira vista, tão evidente no que se refere a acontecimentos com que estamos familiarizados desde que viemos ao mundo, acontecimentos que têm estreita analogia com o curso ordinário da natureza e que passam por depender das qualidades simples dos objetos, sem qualquer estrutura desconhecida. Inclino-nos a

crer que poderíamos descobrir esses efeitos pela simples operação de nossa razão, sem a experiência. Acreditamos que, se fôssemos trazidos de repente a este mundo, poderíamos ter inferido desde o primeiro instante que uma bola de bilhar comunicaria o seu movimento a outra bola por impulso; e que não seria preciso aguardar o acontecimento para nos pronunciarmos com certeza a seu respeito. Tão grande é a influência do costume, que, nos casos em que é mais forte, não apenas cobre a nossa ignorância natural mas esconde também a si próprio e parece não existir simplesmente porque é encontrado no mais alto grau.

Todo efeito possui uma diferença de sua causa e se há uma conjunção e, posteriormente, uma inferência entre estes é por conta da observação e da experiência. O exemplo clássico sobre a impossibilidade de se estabelecer leis *a priori* sobre o mundo físico (questões de fatos) é o da bola de bilhar, diz Hume (1984:143):

Quando vejo, por exemplo, uma bola de bilhar mover-se para outra em linha reta, mesmo supondo-se que o movimento da segunda bola me viesse casualmente ao pensamento, não poderia eu conceber uma centena de outras ocorrências a originar-se desta causa? Não seria possível que ambas as bolas ficassem em absoluto repouso? Não poderia a primeira voltar em linha reta ou ressaltar da segunda em qualquer linha ou direção? Todas essas suposições são coerentes e concebíveis. Por que, então, dar preferência a uma delas, que não é mais coerente e concebível do que o resto? Todos os nossos raciocínios a priori jamais nos poderão apontar uma razão para essa preferência.

Mesmo depois que aprendemos as propriedades físicas das coisas pela experiência, as conclusões que tiramos dessa experiência não são fundadas no raciocínio ou em qualquer processo do entendimento, sendo o produto da

ocorrência (regularidade da experiência). Segundo Hume (1984:143), quando percebemos certos objetos pelos sentidos, somos levados a presumir que eles possuem poderes secretos semelhantes e esperamos que daí decorram efeitos análogos aos que já observamos ou experimentamos, pois

se nos for apresentado um corpo de cor e consistência parecidas às do pão, que já comemos, não temos receio de repetir a experiência, certos de que ele nos proporcionará o mesmo alimento e sustento.

A experiência passada funciona como padrão de nossos juízos futuros, fundando-se na semelhança que descobrimos entre os objetos naturais (de causas que parecem semelhantes tiramos conclusões semelhantes). No entanto, só depois de uma repetição continuada dos eventos somos levados a juízos gerais sobre estes. A inferência sobre as coisas deriva da repetição continuada deste evento, que dá a sensação de que este evento se repetirá sempre da mesma maneira.

Segundo Hume (1984), o princípio que dirige nossos juízos sobre as questões de fatos é o hábito ou o costume. Depois que percebemos pela primeira vez certo evento sucedendo a outro (relação temporal), não realizamos nada mais que uma conjunção e somente depois que este evento se repetiu várias vezes (conjunção constante) inferimos um a partir do outro. O princípio que nos leva a tirar conclusões gerais e estabelecer conexões causais sobre as coisas é o costume ou hábito.

Diz Hume (1984:149) que:

com efeito, sempre que a repetição de algum ato ou operação particular produz uma propensão de renovar o mesmo ato ou operação sem que seja impelidos por qualquer raciocínio ou processo do entendimento, dizemos que essa propensão é um efeito do hábito.

Após a conjunção constante de dois objetos - por exemplo calor e chama, peso e solidez - somos levados tão-somente pelo costume a esperar, após um deles, o aparecimento do outro.

Esta hipótese, segundo Hume (1984:149 e 150),

parece ser, mesmo, a única que resolve a dificuldade: por que tiramos de mil exemplos uma inferência que não podemos tirar de um só exemplo, a todos os respeito igual a todos? A razão é incapaz de variar desse modo. As conclusões que tira da consideração de um círculo são as mesmas que tiraria da observação de todos os círculos do universo. Mas ninguém, ao ver um único corpo mover-se depois de ser impelido por outro, poderia inferir que todos os corpos se moverão sob um impulso semelhante. Todas as inferências são derivadas da experiência, por conseguinte, são efeitos do costume e não do raciocínio.

Em Hume, encontramos uma distinção entre razão e experiência. A primeira provém do resultado de nossas faculdades intelectuais. A segunda, deriva inteiramente dos sentidos e a observação que nos faz inferir um evento (objeto) a partir do outro.

Para Hume (1984:150),

o hábito é, pois, o grande guia da vida humana. É aquele princípio único que faz com que nossa experiência nos seja útil e nos leve a esperar, no futuro, uma sequência de acontecimento semelhante às que se verificaram no passado. Sem a ação do hábito ignoraríamos completamente toda questão de fato além do que está imediatamente presente à memória ou aos sentidos. Jamais saberíamos como adequar os meios aos fins ou como utilizar os nossos poderes naturais na produção de um efeito qualquer. Seria o fim imediato de toda ação, assim como da maior parte da especulação.

A crença de que, a partir de ocorrências particulares, estas sempre se repetirão da mesma maneira (generalização) sustentam-se em um instinto natural, isto é, é próprio da limitação na qual está encerrada a mente humana proceder desta maneira e não de outra. Este instinto natural é diferente do raciocínio ou processo do pensamento ou do entendimento.

As ocorrências continuadas das coisas provocam na mente o sentimento de que as coisas sempre se repetirão daquela maneira, o que Hume (1984) chama de acasos favoráveis, os quais, em proporção favorável com relação aos acasos contrários, provocam na mente a crença de que sempre serão assim.

Portanto, quando entramos em contato com os objetos exteriores à nossa volta e buscamos as relações causais entre eles, nunca podemos descobrir, num único exemplo, qualquer poder ou conexão necessária, qualquer qualidade que ligue o efeito à causa e faça com que um deles seja consequência infalível do outro. Observamos, apenas, que um deles se segue realmente ao outro. O impulso de uma bola de bilhar é seguido pelo movimento da segunda. Isso é tudo que se apresenta aos nossos sentidos exteriores. Essa sucessão de objetos não produz nenhum sentimento ou impressão interior na mente: por conseguinte, num exemplo único e particular de causa e efeito, nada existe que possa sugerir a idéia de poder ou conexão necessária.

Isto significa que as conexões realizadas entre idéias são realizadas por uma espécie de analogia, isto é, por certa semelhança constatada empiricamente. Esta é a estrutura do pensamento com relação às questões físicas ou de fatos.

Um único exemplo jamais poderia nos dar a idéia de conexão necessária. As relações causais entre as coisas são um produto de elaboração interna, isto é, não derivam das próprias coisas. Esta elaboração consiste em

atribuir às coisas conexões que naturalmente não possuem (pelo hábito). A idéia de conexão necessária entre as coisas deriva diretamente das ocorrências continuadas dos eventos.

Os homens, pelo fato de estarem acostumados à regularidade das coisas, adquirem um hábito de, ao apresentarem-se as causas, esperarem os efeitos habituais. Apreendemos, portanto, uma conjunção freqüente nos objetos e não a conexão necessária. O tempo, igualmente, é apreendido da mesma forma.

Para Hume, a relação temporal entre as coisas somente é adquirida pela experiência, o que, sob a ótica piagetiana, reduz a noção temporal a uma relação de imagens que se repetiriam com uma certa regularidade e que a mente adquire, por força desta repetição³⁰.

³⁰Segundo Piaget, para o empirismo associacionista o conhecimento resulta de associações repetidas, tornadas inseparáveis: no entanto, quando a associação está no máximo de seu automatismo (instinto, hábito), o indivíduo não tem consciência, pois não estando desadaptado não necessita mais questionar-se.

7. A Concepção de Tempo em Kant³¹

Kant opera na filosofia uma mudança no modo de se entender a questão do conhecimento. O objetivo de sua teoria é o de fazer uma crítica aos modos de conhecer próprios do sujeito, isto é, antes de conhecer algo devo estabelecer o como conhecemos ou como nossa 'mente' opera para dar forma às coisas.³²

A exposição que faremos da teoria kantiana do tempo encontra-se na **Crítica da Razão Pura**³³ de Kant (1987).

Na introdução da **Crítica**, Kant diz que o conhecimento tem o seu começo com a experiência, pois ela desperta as faculdades da mente para o exercício e funciona como matéria bruta sobre a qual se aplicam às formas *a priori*³⁴ da mente.

Mas, embora, o nosso conhecimento comece com a experiência, a sua origem não está na experiência, pois as faculdades da 'mente' organizam a experiência segundo uma forma *a priori*.

O espaço e o tempo não seriam realidades materiais, nem conteúdos possíveis de nossas representações e de nossa experiência, mas formas subjetivas de nossas representações.

³¹Kant nasceu a 22 de abril de 1724 em Königsberg, Prússia e morreu em 12 de fevereiro de 1804. Filósofo que fora despertado de seu sono dogmático pelo ceticismo de Hume, influenciou decisivamente o pensamento moderno e contemporâneo.

³²Esta idéia é conhecida como revolução copernicana em filosofia – os objetos devem girar em torno do sujeito, isto é, devem se regular pela faculdade de conhecer, que constroem os objetos.

³³Os textos de Kant que discutem a questão do conhecimento (e em especial a questão do tempo) são a **Dissertação de 1770**, que sob muitos pontos antecipa o conteúdo da **Crítica**, a **Crítica da Razão Pura** (1ª. edição (A) 1781 e 2ª. edição (B) 1787) e os **Prolegômenos a toda Metafísica Futura que Queira se Apresentar como Ciência** (1783), texto elaborado para expor as idéias centrais da 1ª. Crítica que não foram devidamente entendidas por seus contemporâneos.

³⁴A *a priori* significa anterioridade com relação à experiência e, sobretudo, anterioridade lógica e não cronológica.

O tempo não é derivado de experiência alguma, pois a simultaneidade e a sucessão nunca chegariam a nossa percepção se a representação do tempo não estivesse subjacente a elas *a priori*.

Somente na pressuposição do tempo podemos representar para nós mesmos, diversas coisas como existentes num único e mesmo momento (simultâneos) ou em tempos diferentes (sucessivos). Portanto, o tempo seria uma das formas fundamentais de apreensão (recepção) dos objetos.

O tempo não é propriedade dos objetos, mas parte indispensável da nossa condição humana (subjética) de organização destes. Portanto, não é a nossa intuição sensível que se regula pela natureza dos objetos, mas que são os objetos que se regulam pela natureza de nossas formas internas de recebê-los e, posteriormente, de pensa-los pelos conceitos puros do entendimento.

Em suma, só conhecemos das coisas o que nós mesmos inserimos nelas, isto é, só conhecemos por intermédio daquilo que o sujeito põe nas coisas no ato de conhecê-las.

O tempo aparece, então, como uma intuição pura da faculdade responsável pela receptividade dos objetos (sensibilidade), na medida em que somos afetados pelos mesmos. A sensibilidade é a "*capacidade (receptividade) de obter representações mediante o modo como somos afetados por objetos*" (Kant, 1987:39).

A intuição é uma apreensão individual e imediata de um objeto atualmente presente ao espírito. Portanto, o modo como somos afetados imediatamente pelos objetos é a intuição.

A sensibilidade, portanto, fornece intuições, isto é, representações na medida em que somos afetados pelos objetos. Todos os objetos nos são dados na sensibilidade e esta é uma faculdade passiva.

Quando o objeto é recebido pelas formas puras da intuição e não sofreu a ação das categorias, denomina-se "fenômeno".

No fenômeno, Kant distingue uma “matéria” e uma “forma”. A “matéria” é dada pela simples sensação ou modificação produzida em nós pelo objeto e, como tal, só pode ser *a posteriori* (por exemplo, não podemos sentir frio ou calor a não ser depois da experiência). A “forma”, ao contrário, não vem das sensações e da experiência, mas sim do sujeito, sendo aquilo pelo qual os múltiplos dados sensoriais são organizados e determinados. E, como a “forma” é o modo de funcionamento da sensibilidade, esta forma existe *a priori* em nós.

O objeto de uma intuição empírica é organizado segundo as formas puras (intuições puras) de representação própria da “mente” humana. O trabalho da sensibilidade é de registrar a afecção segundo a forma passiva (faculdade responsável pela receptividade dos objetos).

As formas puras da sensibilidade, que representam os objetos quando estes afetam nossos sentidos, são o espaço e o tempo. Portanto, para Kant, espaço e tempo deixam de ser determinações ou estruturas dos objetos e tornam-se formas próprias do sujeito.

O tempo, assim como o espaço, é representação necessária subjacente a todas as intuições. O tempo é a forma do sentido interno, pois não pertence a figura alguma ou posição alguma etc., “*determinando ao contrário a relação das representações em nosso estado interno*” (Kant, 1987:50).

Os objetos são representados por nós em um tempo e ele (o tempo) é a condição necessária para organizarmos internamente os objetos.

Segundo Kant (1987:51):

(...) o tempo é simplesmente uma condição subjetiva da nossa alma (humana) intuição (que é sempre sensível, isto é, na medida em que somos afetados por objetos), em si, fora do sujeito, não é nada.

O tempo é a forma da intuição que determina as relações das representações em nosso estado interno, isto é, ele (o tempo) é a forma de organização interna do objeto.

O tempo é homogêneo, isto é, as partes do tempo fazem parte de um e mesmo tempo. Segundo Kant (1987:44):

Ele possui uma única dimensão: diversos tempos não são simultâneos, mas sucessivos (assim como diversos espaços não são sucessivos, mas simultâneos).

O tempo não é uma realidade material, nem conteúdos possíveis de nossas representações e de nossa experiência, mas forma subjetiva (necessária) de nossas representações e de nossa experiência.

Piaget considera Kant como aquele que conseguiu ultrapassar o realismo das aparências para situar no sujeito a fonte, não apenas da necessidade dedutiva, como ainda das diversas estruturas (espaço, tempo, causalidade) que constituem a objetividade em geral e que tornam assim a experiência possível.

Segundo Piaget (1980:32):

Kant inventou uma nova maneira de pôr os problemas epistemológicos e dotou o sujeito do conhecimento (o ipse intellectus de Leibniz) de uma espessura e de dimensões até aí insuspeitas.

Lemos Piaget como um tributário de Kant: a noção temporal é considerada forma subjetiva de nosso intelecto, isto é, existe somente para o nosso espírito, pois é uma forma de representação própria de nossa mente³⁵.

³⁵No entanto, para Kant o tempo é uma intuição pura da faculdade responsável pela receptividade dos objetos (sensibilidade). Piaget discorda, o tempo é uma forma de organização ativa (operação física) sobre os objetos.

No entanto, Kant não trata a noção temporal como uma construção operatória da mente, pois coloca o tempo como uma intuição pura, própria de uma faculdade, que é a sensibilidade, que é passiva e responsável pela receptividade dos dados empíricos. Para Piaget, como veremos, a organização temporal é uma forma de organização operatória sobre os objetos.

Podemos concluir, com Piaget (1984:45), que:

Kant havia concluído erroneamente que eles constituem 'formas da sensibilidade' mesmo porque ele não reconhecia o caráter de operação a não ser às realidades conceituais e numéricas. Mas de fato o espaço e o tempo resultam de operações como os conceitos (classes e relações lógicas) e os números, mas são operações interiores ao objeto e incidindo, em definitivo, pela imbricação dos objetos parciais uns nos outros, sobre as transformações deste objeto único que é um universo espaço-temporal.

8. A Concepção Newtoniana³⁶ do Tempo

Newton, nos *Principia*, formula sua teoria do tempo concebendo-o como absoluto e as coisas como inseridas nele.

Diz Newton (1996:7,8 e 9):

O tempo absoluto, verdadeiro e matemático, por si mesmo e da sua própria natureza, flui uniformemente sem relação com qualquer coisa externa e é também chamado de duração; o tempo relativo, aparente e comum é alguma medida de duração perceptível e externa (seja ela exata ou não uniforme) que é obtida através do movimento e que é normalmente usada no lugar do tempo verdadeiro, tal como uma hora, um dia, um mês, um ano.

(...) Tempo absoluto, em astronomia, é distinguido do tempo relativo, pela equação ou correção do tempo aparente. Porque os dias naturais são de fato desiguais, apesar de serem comumente considerados como iguais e usados como uma medida do tempo; os astrônomos corrigem, essa desigualdade, para que possam medir os movimentos celestes por um tempo mais rigoroso. Pode ser que não haja algo como movimento uniforme, onde o tempo possa ser rigorosamente medido. Todos os movimentos podem ser acelerados e retardados, mas o fluxo de tempo absoluto não é passível de mudanças. A duração ou perseverança das coisas permanece a mesma, sejam os movimentos rápidos ou lentos, ou até completamente nulos. E, portanto, essa duração deve ser distinguida daquelas que são apenas suas medidas perceptíveis, a partir de experimentos com relógios de pêndulo, como pelos eclipses dos satélites de Júpiter. (...) a ordem das partes do tempo é imutável.

³⁶Newton nasceu no dia 25 de dezembro de 1642 em Lincolnshire (Inglaterra) e morreu no dia 20 de março de 1727.

A teoria newtoniana do tempo absoluto nos dá a idéia que o tempo é válido para todos os fenômenos e válido independentemente de qualquer dos eventos que se dão no tempo.

O tempo flui uniformemente sem relação com as coisas externas. O tempo é concebido como um continente no qual as coisas estariam inseridas e, ainda que não estivessem inseridas nele, continuariam existindo. O tempo é que encadeia os fenômenos que se sucedem, isto é, serve como palco no qual os acontecimentos se desenrolam.

Caracterizar o tempo como absoluto significa que as partes do tempo fazem parte de um e mesmo tempo homogêneo.

Portanto, o tempo é concebido por Newton como um absoluto, possuindo realidade independente das coisas e unidimensional (o mesmo para todos os fenômenos).

O tempo é, portanto, em Newton, uma noção primitiva e a partir de onde caracterizamos a velocidade. V (velocidade) = S (espaço) / T (tempo).

O movimento ou a velocidade são explicados pelo tempo, que é noção primitiva. O Tempo e espaço constituem um pano de fundo em que os eventos ocorreriam e não são afetados por eles. A noção de simultaneidade é a de que se medirmos com relógios precisos os acontecimentos, esta (a medida) é independente da posição e velocidade, pois o tempo é o mesmo para todos os acontecimentos (ao mesmo tempo). Esta concepção foi hegemônica até o surgimento da teoria da relatividade de Einstein.

Com Newton e Kant, o tempo é concebido como homogêneo e válido para todos os fenômenos, embora o primeiro considere o tempo como objetivo, isto é, uma realidade inerente às coisas e o segundo como construção subjetiva.

O tempo homogêneo representa, na leitura de Piaget, um avanço se comparado com o tempo heterogêneo de Aristóteles, pois as coordenações necessárias ao tempo homogêneo são bem maiores do que no heterogêneo.

9. O Tempo na Teoria da Relatividade de Einstein³⁷

O tempo, tal como desenvolvido na teoria da relatividade restrita de Einstein, permitiria uma compreensão desta noção a partir de sua relação com a velocidade e o espaço. O tempo é concebido como relativo ao espaço e ao movimento (velocidade) e não como uma intuição originária.

É preciso não deixar de lado que a teoria da relatividade geral deve sua existência à teoria da relatividade restrita. A teoria da relatividade restrita nos mostra que a noção de um tempo absoluto e idêntico (por exemplo, a noção de uma simultaneidade absoluta) para todos os fenômenos deve ser abandonada. O tempo é uma quarta dimensão do espaço, isto é, não se pode dissociar as coordenadas de um corpo no espaço e coordenadas desse mesmo corpo no tempo. Por exemplo, olhar longe no espaço é olhar longe no tempo, pois o único meio de informação que nós temos sobre o que acontece no espaço e no tempo é a luz.

A teoria da relatividade restrita refere-se a medições observadas de tempo e comprimento. Um observador vai medir através de um instrumento (relógio) dois acontecimentos que são simultâneos. No entanto, um outro observador movendo-se em relação ao primeiro vai ter outra determinação: não são simultâneos.

Diz Einstein (1978:55) que:

Vemos deste modo que não podemos atribuir ao conceito de simultaneidade um significado absoluto e que, pelo contrário, dois acontecimentos que são simultâneos quando apreciados num determinado sistema de coordenadas já

³⁷ Albert Einstein, o descobridor das duas teorias da relatividade (restrita e geral), nasceu em Ulm, Alemanha no dia 14 de março de 1879 e morreu no dia 18 de abril de 1955 em Princeton.



não podem ser considerados como tal quando apreciados num sistema que se move em relação ao primeiro.

Portanto, a simultaneidade é em relação (relativa) ao observador. As leis físicas devem ser as mesmas em todos os referenciais inerciais e a velocidade da luz no vácuo é a mesma em todos os referenciais inerciais, e é independente do movimento da fonte. A teoria da relatividade restrita nos fez abandonar a idéia de um tempo absoluto (homogêneo e válido para todos os fenômenos)³⁸.

Para a teoria da relatividade, não existe uma quantidade universal (homogênea) chamada tempo que todos os relógios pudessem medir igualmente. Ao contrário cada relógio (dependendo de sua localização e movimento) possuiria uma medida do tempo.

Os tempos de duas pessoas coincidiriam se elas estivessem em repouso e juntas uma da outra. Como diz Hawking (2001:9) *"Isso foi confirmado por vários experimentos, incluindo um no qual dois relógios de alta precisão viajaram de avião em direções opostas ao redor do mundo e retornaram mostrando horas ligeiramente diferentes."*

O tempo e o espaço estão interligados nas teorias da relatividade restrita. O tempo é entendido como uma quarta dimensão do espaço e ao estabelecermos a velocidade da luz³⁹ como padrão (pois é de natureza geral, permanecendo a mesma independentemente da iniciativa humana e das condições físicas e é concebida como o limite superior máximo de qualquer velocidade material possível) podemos expressar os intervalos temporais em unidades de comprimentos ou vice-versa.

A teoria da relatividade demonstrou que tomando a velocidade da luz como não sendo instantânea a noção de um tempo absoluto e homogêneo é

³⁸ E por consequência, a idéia de simultaneidade absoluta.

³⁹ A velocidade da luz é de 300.000km por segundo o que negava as idéias anteriores que a tratavam como instantânea.



inconcebível, pois as medições de tempo, feitas por observadores em diferentes estados de movimento, não coincidem umas com as outras: relativamente a um observador parado, o tempo medido por um relógio depende da sua velocidade.

Na teoria da relatividade, cada observador possui a sua medida do tempo. Nos paradoxos dos gêmeos⁴⁰ esta posição é explicitada. Imaginemos gêmeos (a e b). Um dos gêmeos (a) viaja próximo à velocidade da luz enquanto seu irmão (b) fica na terra. O movimento do gêmeo (a) faz com que o tempo passe mais devagar na espaçonave, relativo a seu irmão que ficou na terra. Assim, depois de percorrer um grande espaço na velocidade da luz e retornar a terra, o gêmeo (a) encontrará seu irmão (b) mais velho do que ele.

Einstein supera a teoria do espaço e tempo absoluto de Newton, pois concebe ser impossível determinar um sistema de referência absoluto sobre os fenômenos físicos.

Einstein diz que (1984:36):

Dadas as coordenadas cartesianas x_1, x_2, x_3 (x_v), e o tempo t de um certo acontecimento relativamente a um sistema de inércia K , como podemos calcular as coordenadas x'_1, x'_2, x'_3 (x'_v) e o tempo t' do mesmo acontecimento, relativamente a um outro sistema de inércia K' , em movimento de translação uniforme em relação ao primeiro?

A física newtoniana resolvia este problema colocando o tempo como absoluto; o tempo t' é igual ao tempo t . A validade desta suposição se apóia na

⁴⁰Uma hora para uma pessoa que se move com metade da velocidade da luz equivale a uma hora e nove minutos para uma pessoa na Terra, porque 115% de 60 minutos são 69 minutos. Essa razão entre os dois períodos de tempo é calculada multiplicando-se o tempo de C pelo 'fator relativístico' de Einstein (que é obtido segundo uma equação desenvolvida por Einstein). A vida de um viajante espacial seria realmente prolongada em relação a uma pessoa fixa na terra, embora a passagem do tempo para a pessoa que viaja com metade da velocidade da luz e para todos os que estiverem com ela não pareça diferente, porque esse será seu tempo real. Não é uma mudança percebida no tempo. É o tempo real dessas pessoas. Relógios que se movem trabalham mais devagar" (BRODY, DAVID & BRODY, ARNOLD, 1999:163).

possibilidade de enviar sinais instantâneos à distância e da certeza de que o estado de movimento de um relógio não tem qualquer influência sobre sua marcha. Na verdade, poderíamos então distribuir relógios similares e regulados uns pelos outros, pelos dois sistemas K e K' , em repouso nestes sistemas, por tal modo que o tempo de um acontecimento seria determinado pelo relógio na sua imediata vizinhança.

Para medir o tempo supomos a existência de um relógio em certo ponto e em repouso, no entanto, não podemos fixar o tempo por meio deste relógio para acontecimentos que estejam muito distantes (pois não há sinais instantâneos que permitam comparar o tempo do acontecimento com o do relógio). Como dissemos, quando observamos galáxias distantes, olhamos o universo no passado, pois a luz não é instantânea e possui uma velocidade finita.

O tempo, portanto, é relativo à velocidade ou movimento, se pensarmos em observadores em sistemas inerciais separados. Como a velocidade da luz é uma constante, a noção temporal não pode ser constante.

Por isso, o tempo será o produto de uma função: velocidade da luz/ espaço e não uma noção primitiva. Fora do campo dos movimentos não podemos apreender a noção de tempo.

Na teoria da relatividade geral⁴¹, espaço e tempo irão se constituir na estrutura (tecido) do mundo, isto é, espaço e tempo se constituirão na realidade objetiva.

Diz Hawking (2001:21):

A teoria da relatividade geral de Einstein transformou espaço e tempo de um palco passivo onde os eventos ocorrem a participantes ativos na dinâmica do universo. Isso levou a um grande problema que permanece em primeiro plano na física do século XXI. O universo está repleto de matéria, e a matéria

⁴¹ A teoria da relatividade geral estende sua explicação para a gravitação. A gravidade é entendida como curvatura espaço-temporal.

deforma o espaço-tempo de tal maneira que os corpos são atraídos uns em direção aos outros.

O espaço, o tempo e a matéria não são independentes um do outro e formam um contínuo espaço-temporal. Quanto maior é a densidade da matéria numa região, mais elevada é a curvatura do espaço-tempo. Assim, o espaço e o tempo são mais curvos em volta do Sol que em volta da Terra, devido a maior massa do Sol.

Como diz Coveney e Highfield (1990:86):

Isto transforma radicalmente a nossa visão dos acontecimentos diários como, por exemplo, uma maçã ao cair ao chão. Em vez de pensarmos em gravidade como uma espécie de força misteriosa que atua à distância através do espaço, considera-se que um corpo compacto como a Terra também distorce o espaço e o tempo. A forma mais simples de ganhar uma compreensão intuitiva desta afirmação é imaginar o espaço-tempo como uma placa de borracha esticada até ficar plana. Objetos compactos distorcem a placa, esticando-a localmente, dependendo a quantidade da distorção da massa do objeto. O Sol, sendo de longe o corpo mais compacto do nosso sistema solar, estica mais o espaço-tempo. As trajetórias dos planetas podem ser representadas pelos caminhos descritos por rolamentos de esferas rolando sobre a placa de borracha e apanhados no poço profundo que rodeia o Sol. No caso da maçã, ela não é atraída para a Terra por uma força, mas está meramente a rolar para o poço do espaço-tempo local criado pela Terra.

Portanto, a relatividade geral vincula espaço e tempo numa estrutura única espaço-temporal. A geometria deste espaço-tempo é determinada pela matéria.

Segundo Piaget, o tempo homogêneo não dá conta de certas coordenações de movimentos em alta velocidade e mesmo do problema da

simultaneidade dos acontecimentos, pois o tempo deve ser concebido como relativo a um referencial.

Portanto, para concluir este capítulo, podemos dizer que a Epistemologia Genética entende a história da noção de tempo como o desenvolvimento de formas mais coordenadas e organizadas em sistemas de relações que permitem pensá-la de maneira mais objetiva.

O tempo no mito é subjetivo e fenomênico, isto é, ligado à experiência cotidiana, sem uma organização racional.

Os primeiros filósofos naturalistas apresentaram explicações sobre o tempo e, em especial Zenão, que significa um progresso com relação à construção anterior, no entanto, sem dar conta da própria transformação inerente a esta noção física.

Platão não concebe o tempo como uma construção, mas uma realidade inerente às coisas sensíveis e ligada ao movimento dos astros.

Aristóteles entende o tempo como número ou medida do movimento. Como há uma variedade de movimentos, o tempo é heterogêneo, isto é, existem tempos próprios a cada movimento. Esta idéia de tempo apresenta toda uma organização e um sistema de relações se comparado com as idéias, sobre o tempo, construídas anteriormente.

Sto. Agostinho representa, neste capítulo, o ponto de virada, isto é, a partir dele podemos ver o tempo como subjetivo, embora não apareça a idéia de construção e operação.

Newton construiu uma noção sobre o tempo que o considera como homogêneo e válido para todos os fenômenos, o que apresenta um notável progresso na explicação, pois há uma coordenação mais bem organizada que as anteriores, isto é, operações que permitem organizam o tempo em uma estrutura mais coerente.

O empirismo de Hume é extremamente significativo para o pensamento de Piaget, pois ele (Piaget) é contrário a idéia de um tempo como constatação



empírica de uma relação antes-depois (relação causal). O tempo é uma construção que leva em conta as propriedades dos objetos, inserindo-as em operações físicas.

Kant considera, da mesma forma que Newton, o tempo como homogêneo. Mas distancia-se de Newton ao considerá-lo uma forma pura da intuição. Apresenta o tempo como uma construção subjetiva, no entanto, não como operação, pois não admite a sensibilidade (faculdade responsável pela receptividade dos objetos) como ativa na construção deste. Seria uma forma passiva de recepção dos objetos.

Einstein constrói uma explicação num sistema extremamente coerente e organizado, que os dados psicogenéticos irão corroborar (tal como veremos adiante) e se apresenta como uma das explicações mais objetiva sobre o tempo, pois consegue resolver os problemas relativos a grandes velocidades e a simultaneidade.

Piaget interpreta a história do desenvolvimento da noção de tempo como uma evolução nas explicações elaboradas pela inteligência humana, isto é, o que ocorreu nesta história foi a progressiva construção, por parte da inteligência, de operações que permitem inserir este dado físico num todo coerente e reversível. A reconstrução que fizemos, com os recortes necessários⁴², buscou entender, sob a ótica da Epistemologia Genética, esta história.

No entanto, a teoria de Bergson, que influenciou várias gerações na história do pensamento, nega o caráter operativo à inteligência e constitui-se autor privilegiado por Piaget na discussão sobre o tempo. Acompanhemos, no próximo capítulo a teoria de Bergson.

⁴²As várias teorias analisadas neste capítulo representam uma parte da discussão. nos centramos, na medida do possível, nos referenciais dados pelo próprio Piaget em seus textos.



CAPÍTULO II

A NOÇÃO DE TEMPO EM BERGSON



1. O Tempo e a Crítica da Inteligência em Bergson⁴³

Os textos de Bergson mostram que o problema do tempo não pode ser entendido fora da discussão sobre a origem e os modos de proceder da inteligência⁴⁴, que se limitaria ao conhecimento e ação sobre a matéria.

Segundo a teoria de Bergson, na evolução das espécies, a inteligência humana foi forjada como uma faculdade que possibilitou a adaptação. Tendo em vista a sobrevivência, esta buscou o domínio sobre a matéria, fabricando instrumentos a partir dela.

⁴³Nasceu em Paris em 1859 e morreu em 1941. Filósofo que exerceu grande influência sobre a filosofia francesa do século XX e sobre o jovem Piaget.

⁴⁴A inteligência é a faculdade dos conceitos e estes constituem-se na igualação do não igual. Para Bergson, não é possível recompor intelectualmente a totalidade do objeto, pois o que se apreende é o comparável, o divisível, o visível, ou seja, sua descontinuidade percebida.

A matéria pode ser considerada como aquilo em que não percebemos a mudança⁴⁵ e podemos caracterizar o conhecimento dela como necessário e previsível e, portanto, avessa ao imprevisível, ao novo, à criação. Na matéria, temos estados que, ao se transformarem em outros estados, permitem a previsão e o cálculo.

A forma de operar de nossa inteligência tem como característica excluir das coisas o “tempo real” ou a mudança, pois congela, solidifica, espacializa os objetos que são pensados.

A idéia bergsoniana do tempo é a de que aquilo que a tradição filosófica⁴⁶ chamou de tempo é uma construção da inteligência que paralisa os objetos para conceitualizá-los, isto é, a nossa inteligência possui uma forma de conceitualizar que não dá conta do fluxo contínuo das coisas, transportamos termos e características do real, mas formatando estes de tal forma que não se modificam.

Na fala ou em abstrações mentais recortamos e delimitamos o tempo da mesma forma que percebemos os limites rígidos do espaço, por exemplo, relato determinado período de minha vida, digamos um ano, como se ele pudesse ser isolado de tudo que eu vivi antes e depois desse período como se na realidade minha vida não fosse uma linha ininterrupta que se iniciou no momento em que nasci e continua em direção ao futuro. A forma de representação que a nossa inteligência tem do movimento⁴⁷ ou mudança é de pontos imóveis colocados em movimentos.

⁴⁵Existe mudança, mas num ritmo muito lento.

⁴⁶Para Bergson, as teorias filosóficas teriam seguido um esquema rígido na construção do sistema filosófico e se afastaram do real.

⁴⁷Bergson faz um comentário dos paradoxos de Zenão como ‘prova’ da incapacidade de nossa inteligência de alcançar a essência das coisas. A infinita divisibilidade do espaço e do tempo, se coloca devido à forma de operar da inteligência.

A característica essencial do tempo é passar e nenhuma de suas partes pode permanecer ainda quando a outra se apresenta. A sobreposição das partes do tempo é impossível.

Diz Bergson (1979b:102):

No caso do tempo a idéia de sobreposição implicaria em absurdo, porque todo efeito da duração que seria sobreposto a si mesmo, e conseqüentemente mensurável, teria como essência a propriedade de não durar.

Para Bergson, o tempo é o que faz com que tudo se faça e não é apropriado reduzi-lo à sua medida, pois quando contamos certo número de extremidades de intervalos ou momentos realizamos uma parada virtual do tempo. O tempo é mudança contínua.

A duração é a mudança que escapa à forma própria de organização da inteligência, pois a duração não é passível de divisão e imobilidade. Se parasse de mudar pararia de durar.

A duração releva-se como preservação do passado, no presente, corroendo o futuro. É jorro contínuo de criação. Flui ininterruptamente.

Para Bergson (1979a:49):

A duração real é aquela que morde as coisas e nelas deixa a marca do seu dente. Se tudo está no tempo, tudo muda interiormente, e a mesma realidade concreta jamais se repete: o que se repete é esse ou aquele aspecto que nossos sentidos e, sobretudo, o que nossa inteligência destacaram da realidade.

Por que a duração escapa de nossa inteligência e percepção, sendo que nossa vida se constitui nela? Para Bergson (1979a) existe um princípio biológico de preservação da vida que nos fornece uma resposta. Nossa sobrevivência depende da ação e do domínio sobre a matéria. A inteligência,

sendo a faculdade constituída pela natureza para permitir nossa sobrevivência, recorta a realidade buscando a imobilidade para facilitar a ação e domínio sobre a matéria.

A inteligência, então, mantém a atenção sobre a vida, recortando da mobilidade do mundo pontos imóveis que possam clarear e planejar nossas ações futuras, registrando instantes do passado para prever o futuro.

A estrutura da inteligência é modelada pela matéria, pois ela é constituída na relação com esta. O modo de operar próprio da inteligência é paralisando ou solidificando as coisas e, por isso, não conhece a totalidade das coisas e o tempo real ou duração.

Diz Bergson (1979a:7) que:

Nossa inteligência, no sentido estrito da palavra, destina-se a garantir a inserção perfeita de nosso corpo em seu meio ambiente, a representar-se as relações externas entre si – enfim, a pensar sobre a matéria.

A inteligência foi constituída para utilizar a matéria, portanto, sua estrutura é modelada por ela.

A metafísica bergsoniana propõe um modo de conhecimento do real como é em si, como duração contínua.

Porém, o conhecimento humano não está preso às conclusões e ponderações da inteligência, ou seja, se a inteligência limita o conhecimento, podemos empreender um esforço para compreender como opera, o porquê do modo de operar, quais as limitações e finalidades específicas do conhecimento intelectual. Como resultado de tal esforço seríamos capazes de romper com os hábitos arraigados na inteligência humana e superarmos seus limites. A filosofia seria, então, este exercício de afastamento dos hábitos constituídos pela inteligência.

A ciência, como expressão da inteligência humana, busca a previsão. Ela extrai e guarda do mundo material aquilo que é suscetível de se repetir e de ser calculado, conseqüentemente, o que não dura. A ciência elimina do tempo e da duração o essencial deles, o elemento qualitativo. Ao avaliar a igualdade de dois intervalos de tempo, o faz em função do espaço e da simultaneidade.

Como formamos os conceitos sobre as coisas? A consciência de nossas ações para agir nos fez capazes de estabelecer relações. As relações que formamos primeiramente foram extraídas de uma experiência no concreto, posteriormente, tornaram-se formais, podendo ser aplicadas às diversas situações e objetos. A linguagem humana, em seu princípio, teve palavras que designavam os objetos concretos. Também existiam as palavras que designavam as relações. Estas últimas podiam ser aplicadas mentalmente em coisas diferentes das que as gerou.

A ciência e a filosofia quando tentam conhecer as coisas nada mais fazem do que “recortar” o real, isto é, apoiando-se na inteligência apreendem, segundo o modo de proceder desta, as coisas sob uma “forma” imóvel, espacializada e pragmática.

2. A Distinção entre o Tempo Real e o Tempo Físico

Bergson caracteriza o tempo quando representado pela inteligência de tempo físico e o tempo intuído como duração contínua de tempo real.

A inteligência surge, dentro da evolução das espécies, por um progresso ininterrupto na escala evolutiva dos vertebrados, isto é, dentro da evolução biológica, a inteligência surge como mecanismo de adaptação do homem ao meio.

Na escala evolutiva, a inteligência “aparece” como um apêndice da faculdade de agir. A inteligência permite a inserção do homem ao meio

ambiente, permitindo representar as relações das coisas externas entre si, isto é, pensar sobre a matéria.

Diz Bergson (1979a:7):

... a inteligência humana sente-se à vontade quando deixada entre os objetos inertes, sobretudo entre os sólidos, nos quais nossa ação acha seu ponto de apoio e nosso dinamismo tem seus instrumentos de trabalho; veremos que nossos conceitos constituíram-se à imagem dos sólidos, que nossa lógica é sobretudo a lógica dos sólidos e que, por isso mesmo, nossa inteligência triunfa na geometria, onde revela-se o parentesco do pensamento lógico com a matéria inerte e onde basta à inteligência acompanhar seu movimento natural, após o mínimo contato possível com a experiência, para ir de invenção em invenção com a certeza de que a experiência segue após ela, e invariavelmente lhe dará razão.

O grande problema colocado por Bergson é que o modo de proceder da inteligência possui uma lógica das coisas imóveis ou inertes, isto é, ao relacionar as coisas o faz de forma a desconsiderar o fluxo contínuo e buscar o previsível, estável e imóvel. No caso específico da explicação sobre a vida, jamais alcançaria a verdadeira natureza da vida e a significação profunda do movimento evolutivo. A inteligência foi criada pela vida em circunstâncias determinadas, como poderia esta abranger a vida? A inteligência não passa de emanção ou simples aspecto da vida.

A inteligência é uma lanterna que ilumina uma caverna e não pode ser transformada em sol que ilumina o mundo todo. É parte do todo e esta parte não pode abranger o todo (o que implicaria numa grande contradição).

A inteligência é bem sucedida quando lida com objetos materiais (o mundo inorgânico) nesse terreno ela caminha com segurança.

No entanto, a inteligência, na medida em que trabalha sobre o que é previsível, não possui habilidade para entender a própria vida e os estados

internos (da consciência). E toda a dificuldade de entender a vida nasce da aplicação das formas habituais de nosso pensamento a objetos inadequados à nossa atividade e para os quais, por conseguinte, nossos esquemas não foram feitos.

Diz Bergson (1979a:7):

Nosso pensamento é incapaz de representar a verdadeira natureza da vida e a significação profunda do movimento evolutivo. Criado pela vida, em circunstâncias determinadas, para atuar sobre coisas determinadas, de que modo poderia o pensamento abranger a vida, da qual não passa de emanção ou simples aspecto? Aparecido em meio ao processo evolutivo, de que modo o pensamento se aplicaria ao longo do próprio movimento evolutivo? Isso equivaleria a pretender-se que a parte é igual ap todo, que o efeito pode assimilar em si a própria causa.

Bergson (1979a), estabelece uma distinção entre o inorgânico (matéria), que é apreendido por parte da inteligência como não possuindo mobilidade e a vida (orgânico) que se move, se transforma, se cria continuamente etc e que o conhecimento do orgânico necessita de um exercício de afastamento dos hábitos próprios da inteligência.

Por exemplo: os estados psicológicos caracterizam-se pela mudança ininterrupta que é sua marca mais profunda, embora tentemos a todo momento reduzi-los a estados imóveis.

Diz Bergson (1979a:14):

A aparente descontinuidade da vida psicológica deve-se, pois a que nossa atenção se fixa sobre ela por uma série de atos descontínuos: onde só existe um declive suave, cremos perceber os degraus de uma escada ao acompanhar a linha pontilhada de nossos atos de atenção.

Quando dizemos que estávamos num estado de espírito e passamos para outro como se estes fossem estados imóveis que se justapõem um após o outro, desconsideramos que a mudança de minha vida interior é ininterrupta. Mesmo na observação de objetos imóveis, cada instante desta observação seria diferente dos instantes que os precederam, pois, no mínimo, a memória dos instantes passados se somaria com a do presente o que implicaria uma mudança (modificação). Portanto, nossa vida interior é um fluir constante, mas percebemos e falamos dela como uma sucessão de estados imóveis, pois externamente necessitamos agir sobre o mundo para nossa sobrevivência; assim, de forma natural nossa atenção se fecha para a constante mudança interna e só se volta ao interior quando se opera uma mudança mais brusca, nesta mudança brusca percebida que dizemos termos mudado de estado.

A inteligência junta os vários estados psicológicos e pensa dar conta do entendimento das coisas e estes estados psicológicos organizados pela inteligência tomam a forma de partes justapostas, tal como as partes de um colar unidas artificialmente por um fio.

Para Bergson (1979a:15):

A verdade é que se obtém assim uma imitação artificial da vida interior, um equivalente estático que melhor se prestará às exigências da lógica e da linguagem, precisamente porque se lhe terá eliminado o tempo real. Mas quanto à vida psicológica, tal qual transcorre sob os símbolos que recobrem, percebemos sem dificuldade que o tempo lhe é o próprio estofo.

Igualmente sobre o mundo material, afirma Bergson (1979), a inteligência se volta para o que é imóvel. Um objeto qualquer aos nossos olhos parece realmente imutável, pelo menos até que uma força venha agir sobre ele o modificando. Mas mesmo que esta força o decomponha em mil pedaços,

parece óbvio que estes pedaços podem ser juntados, ao menos teoricamente, para formar novamente o objeto.

No mundo inorgânico ocorre o que acontece na natureza viva, onde o passado se soma ao presente modificando-se constantemente, o objeto reconstruído apresentaria uma mudança, mas em um ritmo bem diferente do orgânico.

Toda a realidade está sob o tempo, pois todas as coisas estão em um vir a ser contínuo.

Quando a inteligência busca representar os objetos materiais exclui a mudança e os caracteriza como estáticos e previsíveis. Tais idéias elaboradas pela inteligência só se aplicam à realidade das coisas se não levarmos em consideração a grande teia de relações do universo como um todo, onde as forças e mudanças estão ocorrendo e influenciando simultaneamente os pontos mais distantes e nesse universo o material (inorgânico) se relaciona com o vivo (orgânico). Isto é, se levarmos em conta o universo como um todo, perceberemos nele a ação do tempo real (mudança real).

Nossa inteligência que recorta a realidade, com o tempo próprio da física, leva à impossibilidade de novidades. O suceder e mudar das coisas não acrescenta nada, isto é, toda mudança é vista como um rearranjo do velho, pois todos os elementos do mundo já estão previamente dados.

Há, portanto, uma distinção entre o orgânico e o inorgânico. O primeiro, fonte da imprevisibilidade (portador do tempo real) e o segundo, quando a inteligência se volta para ele também, fonte da previsibilidade e ausência do tempo real e presença do tempo matemático.

Diz Bergson (1979b:107):

O universo material, em seu conjunto, forma um sistema desse gênero? Quando nossa ciência o supõe, ela deixa simplesmente de lado, no universo, tudo o que não é calculável. Mas o filósofo, que nada quer deixar de lado, é

obrigado a constatar que os estados do mundo material são contemporâneos da história de nossa consciência. E como ela dura, é necessário que os estados do mundo material se relacionem de alguma forma à duração real. ... Se pudéssemos abarcá-lo em seu conjunto inorgânico, porém entretecido de seres orgânicos, vê-lo-íamos tomar a todo instante aspectos tão novos, tão originais, tão imprevisíveis quanto nossos estados de consciência.

O tempo, portanto, sob o prisma da inteligência, é concebido de uma forma tal que resolve os problemas práticos da vida, mas sem dar conta da essência das coisas, pois o tempo real lhe escapa. A duração, que caracteriza o tempo real, é o progresso contínuo do passado que rói o futuro e infla ao avançar⁴⁸.

3. O Tempo e o Mecanismo Cinematográfico da inteligência

A intuição que temos da realidade quando afastamos o modo de operar próprio da inteligência, segundo Bergson (1979b:105), é o constante devir, isto é, coisa que se faz ou se desfaz e nunca coisa feita. A inteligência não possui condições de obter uma representação imediata e não espacializada das coisas.

Esta discussão é semelhante à das imagens de um filme cinematográfico: o filme poderia passar dez, cem, mil vezes mais depressa sem que nada fosse modificado; se ele se desenrolasse a uma velocidade infinita, se o desenrolar (desta vez fora do aparelho) se tornasse instantâneo, seriam ainda as mesmas imagens. (...) Em suma, o tempo assim considerado não é mais do que um espaço ideal onde supomos alinhados todos os acontecimentos passados,

⁴⁸ A memória desempenha papel fundamental, neste contexto, pois ela permite que o passado inteiro esteja no presente a cada instante. O que, desde nossa infância, sentimos, pensamos e queremos está sempre presente.

presentes e futuros, que estão, ainda mais, impedidos de aparecer-nos em bloco: o fluir da duração seria esta própria imperfeição, a adição de uma quantidade negativa.

A inteligência está voltada para resolver problemas de ordem prática (está voltada para a ação) e sobre o que se transforma ela capta pontos inertes. No entanto, quando buscamos compreender a natureza do real, a inteligência torna-se incapaz, pois é incapaz de perceber o devir radical.

Diz Bergson (1979a:239):

Do devir só percebemos estados, da duração só instantes, e mesmo quando falamos de duração e de devir, é noutra coisa que pensamos. Tal é a mais flagrante das duas ilusões que queremos examinar. Ela consiste em crer que poderemos pensar no instável por meio do estável, o movente por meio do imóvel.

Nossa inteligência solidifica em imagens descontínuas a continuidade fluída da realidade, isto é, retém imagens e as dispõem, por justaposição, umas com as outras tal como as imagens cinematográficas que ficam umas ao lado das outras e são colocadas em movimento.

Para Bergson (1979a:265):

Em vez de nos ligar ao devir interior das coisas, nós nos colocamos fora delas para recompor seu devir artificialmente. Tomamos aspectos quase instantâneos da realidade, basta-nos incluí-los ao longo de um devir abstrato, uniforme, invisível, situado no fundo do aparelho do conhecimento, para imitar o que há de característico nesse próprio devir. Percepção, inteligência, fala, procedem de modo geral assim. Quer se trate de pensar o devir, de exprimi-lo, ou mesmo de percebê-lo, nada mais fazemos senão acionar uma espécie de máquina cinematográfica interior. Resumiríamos tudo o que até

agora dissemos afirmando que o mecanismo de nosso conhecimento usual é de natureza cinematográfica.

O tempo e o movimento são distintos entre si, pois se o filme nos mostra, na tela, vistas imóveis justapostas é sob a condição de projetar o movimento que está no aparelho. O tempo não é o movimento do aparelho e tão pouco posições justapostas uma ao lado da outra num certo ritmo.

A linguagem utiliza-se de uma estrutura estática para dar conta da mobilidade. O conceito é o grande exemplo, pois reúne em um só conjunto toda uma diversidade e uma mobilidade que nos leva a pensar que a arbitrariedade do conceito é absurda e tirânica.

Diz Bergson (1979b:117):

Quão mais simples é prender-se às noções armazenadas na linguagem! Estas idéias foram forjadas pela inteligência de acordo com suas necessidades. Correspondem a um recorte da realidade segundo as linhas que é preciso seguir para agir comodamente sobre ela. O mais das vezes elas distribuem os objetos e os fatos de acordo com a vantagem que possamos tirar deles, jogando arbitrariamente num só compartimento intelectual tudo o que atende à mesma necessidade.

Para Bergson, um olhar sobre a história da filosofia nos mostra que tempo e espaço são colocados juntos e tratados como coisas do mesmo gênero. Para passar de um ao outro (do espaço para o tempo), substitui-se “justaposição” por “sucessão”. A discussão sobre o tempo desviou-se da duração real.

A duração se exprime sempre em extensão. Os termos que designam o tempo são tomados da linguagem do espaço. Quando evocamos o tempo, é o espaço que responde ao chamado. A metafísica teve de se conformar aos hábitos da linguagem, os quais se regem pelo senso comum.

É impossível conceber e exprimir a verdadeira duração pela inteligência, pois esta descarta o tempo real.

Diz Bergson (1979b: 103) que:

Mas se a ciência e o senso comum estão de acordo, se a inteligência, espontânea ou refletida, descarta o tempo real, não seria porque a destinação de nosso entendimento exige? Foi bem o que cremos perceber estudando a estrutura do entendimento humano. Pareceu-nos que uma de suas funções era justamente mascarar a duração, seja no movimento, seja na mudança. ... Nada é mais natural, se a inteligência é destinada sobretudo a preparar e aclarar nossas ações sobre as coisas. Nossa ação apenas se exerce comodamente sobre pontos fixos; é, então, a fixidez que nossa inteligência busca; ela se pergunta onde o móvel está, onde o móvel estará, onde o móvel passa.

Entretanto, a essência da duração está em fluir e com estados justapostos (pontos imóveis acoplados) a outros jamais temos a mudança.

A nossa inteligência conceitualiza as contradições inerentes ao movimento e à mudança, que foram bem assinaladas por Zenão de Eléia (desenvolvido no 1º. capítulo desta tese) e que direcionou grande parte da discussão metafísica no ocidente.

Segundo Bergson, a metafísica foi levada a procurar uma explicação do vir a ser presente no mundo acima do tempo, além do que se modifica e muda.

Como encontrar a verdadeira duração? Na medida em que a inteligência é incapaz de atingir a totalidade com seus conceitos.

Diz Bergson (1979b:113):

É necessário, isto sim, que nos coloquemos na duração e que nos recoliquemos na duração e que recuperemos a realidade em sua essência, que é a mobilidade.

O que Bergson propõe é uma metafísica verdadeiramente intuitiva que dê conta de todas as ondulações do real, não de uma só vez, mas de cada uma ela daria uma explicação.

A intuição bergsoniana é uma duração que não é justaposição e, sim, *“consciência imediata, conhecimento que é contato e mesmo coincidência”* (BERGSON, 1979b:114).

Pensar de forma intuitiva é pensar na duração, pois a inteligência lida com o imóvel e paralisa o movimento e a mudança.

Portanto, a filosofia bergsoniana se propõe a ir diretamente ao objeto sem a ambição de uma certeza imediata, que só poderia ser provisória.

Como diz ele (1979d:70):

Ela não mais se apressaria. Seria uma ascensão gradual para a luz. Levados por uma experiência cada vez mais vasta para probabilidades cada vez mais altas, tenderíamos para a certeza definitiva como para um limite.

A intuição é uma maneira de conhecer as coisas por dentro, na sua estrutura íntima e profunda.

Diz Bergson (1979c:14):

Chamamos aqui intuição a simpatia pela qual nos transportamos para o interior de um objeto para coincidir com o que ele tem de único e, conseqüentemente, de inexprimível.

A realidade que é apreendida de dentro pela intuição é a nossa própria pessoa em seu fluir através do tempo. A vida interior é variedade de qualidades, continuidade de progresso e unidade de direção, que não posso representar por imagens.

A duração pode indiretamente ser sugerida por imagens; porém, não poderá ser representada conceitualmente, pois o conceito é a igualação do não igual, símbolo de algum objeto particular que é generalizado aos demais.

Para Bergson (1979c:25):

A duração interior é a vida contínua de uma memória que prolonga o passado no presente, seja porque o presente encerra distintamente a imagem incessantemente crescente do passado, seja, mais ainda, porque testemunha a carga sempre mais pesada que arrastamos atrás de nós, à medida que envelhecemos. Sem esta sobrevivência do passado no presente, não haveria duração, mas somente instantaneidade.

Portanto, a mudança que é própria da duração interior não poderia ser quantitativa, mas, sim, mudança qualitativa.

O tempo real, em Bergson, caracteriza-se pela duração interior isto é, existe a realidade na qual podemos apreender intuitivamente a duração real.

Para Bergson (1979b), há uma realidade, ao menos, que todos apreendemos de dentro, por intuição e não por simples análise. É a própria pessoa em seu fluir através do tempo. É nosso eu que dura. Podemos não simpatizar intelectualmente, ou melhor, espiritualmente, com nenhuma outra coisa. Mas simpatizamos, seguramente, conosco mesmos.

Diz Bergson (1979b:114):

A intuição de que falamos refere-se sobretudo à duração interior. Ela aprende uma sucessão que não é justaposição, um crescimento por dentro, o prolongamento ininterrupto do passado num presente que penetra no futuro. É a visão direta do espírito pelo espírito. Mais nada interposto; nenhuma refração através do prisma cujas faces são o espaço e a linguagem. Em lugar de estados contíguos a estados, que se tornarão palavras justapostas a

palavras, eis a continuidade indivisível, e por isso substancial, do fluxo da vida interior.

A realidade é mobilidade. As coisas não estão feitas, mas por se fazerem, não são estados, mas estados que mudam.

Como dissemos, nossa inteligência busca o fixo e estável e esta tendência é necessária à vida prática, à linguagem e à ciência positiva. Ela parte do imóvel e exprime tudo o mais em imobilidades. Mas, agindo assim, deixa escapar do real o que é a sua própria essência, a duração pura.

O tempo real ou duração pode ser imediatamente percebido na intuição da vida interior que é continuidade, fluir e passagem não implicando nem uma coisa que se escoar nem estados pelos quais se passaria. Essa fluidez da vida interior é memória que prolonga o passado no futuro impedindo que cada instante sejam fixos, pois aparecem e desaparecem em um presente que renasceria sem cessar.

A duração interior é multiplicidade vivida e não espacializada, ou seja, multiplicidade qualitativa, um desenvolvimento orgânico, uma heterogeneidade pura, continuidade e mudança ininterrupta.

4. Memória

No livro *Matéria e Memória*, Bergson estuda o problema da relação corpo e espírito procurando atenuar o dualismo⁴⁹.

Ao estudar as diversas afasias é levado a afirmar que existe uma relação entre a consciência e o cérebro que se reduz a um paralelismo⁵⁰ e nem a um epifenomenismo⁵¹.

⁴⁹O livro toma como referencial os casos de pessoas que possuem perda de memória (afasia).

⁵⁰Teoria segundo a qual os estados mentais e os estados cerebrais são dois modos diversos de falar da mesma coisa ou processo, isto é, se conhecermos os estados cerebrais (corporais) conhecemos os estados mentais (psicológicos).

A relação entre o cérebro e o pensamento poderia ser pensada da seguinte forma: o cérebro é a parte física responsável por uma certa atenção à vida e o pensamento sua parte não material (espiritual) que possibilita a imaginação, o devaneio, o sonho, o cogitar... (a memória).

Diz Bergson (1979b:141 e 142):

O papel do cérebro seria o de escolher, a todo momento, entre as lembranças, aquelas que poderiam melhor aclarar a ação começada, e excluir as outras. Retornariam à consciência, então, as lembranças capazes de se inserir no esquema motor, constantemente mutável, mas sempre preparado; as restantes permaneceriam no inconsciente. A função do corpo seria assim a de mimetizar a vida do espírito, acentuar-lhe as articulações motoras, como faz o maestro com uma partitura musical; o cérebro não teria por função pensar, mas sim impedir o pensamento de se perder no sonho; seria o órgão de atenção à vida.

A memória seria a conservação do passado indestrutível no presente e não possui um lugar, pois se conserva por si só. Quando lemos um texto, a leitura anteriormente feita está presente na leitura que realizamos no presente e não se localiza em um lugar do cérebro.

Toda a nossa vida é, portanto, esta consciência da qual a memória é constitutiva. Nossa consciência pode ser definida pelo traço mais aparente, a memória. Consciência é memória.

Para Bergson (1979d:71):

À memória pode faltar amplitude; ela pode abarcar apenas uma parte ínfima do passado; ela pode reter apenas o que acaba de acontecer; mas a memória existe, ou então não existe consciência. ... toda consciência é, pois, memória – conservação e acumulação do passado no presente.

⁵¹ Teoria materialista segundo a qual os estados mentais constituem uma simples função do cérebro.

No que concerne as suas idéias acerca do presente, passado e futuro, consideramos Bergson muito próximo de Santo Agostinho. O passado não existe mais a não ser na memória e o futuro é a expectativa que temos dele.

A memória possui planos de consciência sucessivos, desde o plano mais distendido do real - onde há pouca atenção à vida -, onde aparece todo o nosso passado, até o plano de máxima atenção à vida - onde a memória é a percepção do atual.

Quando temos o máximo de atenção à vida agimos sobre aquilo que se nos apresenta pensando que esta ação terá conseqüências no futuro, o que faz com que as ações atuais estejam pragmaticamente direcionadas para o futuro.

Diz Bergson(1979d:73):

A consciência retém o passado e antecipa o futuro, é precisamente, sem dúvida, porque ela é chamada a efetuar uma escolha: para escolher, é preciso pensar no que se poderá fazer e lembrar as conseqüências, vantajosas ou prejudiciais, do que já foi feito; é preciso prever e recordar.

A memória impele algo do passado ao presente e nos faz agir de tal modo que colocamos todo o nosso passado naquilo que estamos vivendo agora.

Bergson, quando fala sobre a evolução das espécies, pensa que há uma vaga consciência numa ameba (matéria protoplasmática) e que, se seguimos a escala evolutiva até a espécie humana, encontraríamos um máximo de consciência (memória e escolha).

Da matéria para a consciência temos uma escala que vai de uma ausência de memória ou a possuindo como uma necessidade para ligar dois de seus instantes (sem criação de novidades, pois é possível deduzir de um determinado instante o seu precedente) até a memória com liberdade, isto é, duração verdadeira cujo o passado se conserva indivisível e aumenta.

Consciência é, portanto, ação que incessantemente se cria e se enriquece (é memória) e a matéria, ao contrário, é a verdadeira fonte da necessidade e previsibilidade.

A memória coincide e se identifica com a própria consciência. A memória não deve ser reduzida a recordação, pois é o passado por inteiro que está presente. O nosso ser mais verdadeiro e mais profundo está na memória, mas as questões práticas da vida nos impõem prestar atenção ao presente e recuperam do passado unicamente o que é necessário para que possamos nos orientar no presente.

5. Impulso Vital

A idéia bergsoniana é a de que existe um impulso vital da vida perpassando de uma espécie para outra no progresso evolutivo ou possibilitando a modificação de uma determinada espécie na sua evolução.

Diz Bergson (1979a:84):

Esse impulso, conservando-se nas linhas de evolução entre as quais se divide, é a causa profunda das variações, pelo menos daquelas que se transmitem de modo regular, que se adicionam, que criam espécies novas.

A evolução da vida torna-se possível pelo impulso vital que, tomando a matéria, atua sobre ela. O sentido desta atuação não está previamente traçado: daí a imprevisível variedade de formas, que a vida semeia em seu caminho evolutivo.

O movimento evolutivo é imprevisível e quando tentamos entendê-lo nada mais fazemos do que partir daquilo que está dado (indivíduos e espécies) para reconstruir sua evolução.



As primeiras formas organizadas foram muito simples. Pequenas massas de protoplasma pouco diferenciadas que continham o impulso vital, que devia alçá-las até formas mais complexas de vida.

Segundo Bergson (1979a:94):

A vida é tendência e a essência de uma tendência é desenvolver-se em forma de feixe, criando, tão-só pelo fato de seu crescimento, direções divergentes entre as quais se distribuirá seu impulso.

O impulso vital é um arranjo interior que encetou a vida para formas cada vez mais complexas de existência.

A evolução é comparável a uma granada subitamente dividida em fragmentos e, estes fragmentos tornam-se granadas que, por sua vez produzem fragmentos etc e assim por diante, durante muito tempo. Quando a granada explode, a sua fragmentação liga-se ao mesmo tempo com a força explosiva da pólvora e a resistência imposta pelo metal. Essa força explosiva é o impulso vital e a matéria lhe impõe resistência, tal como o metal⁵².

Para Bergson, a matéria é um refluxo do impulso vital, que a partir de unidade originária, se irradia e recai em uma multiplicidade de elementos cujo impulso e cuja criatividade vão se extinguindo.

Conforme Coelho (1999, p. 224):

Embora a matéria seja um componente tão importante do processo evolutivo, responsável pelas formas que ele assume, parece que para Bergson o seu papel é mais negativo, já que é efetivamente o impulso vital que insere a indeterminação no mundo, nesse domínio da necessidade, que é a matéria.

⁵²A vida e a matéria estão na base da evolução e a história dessa evolução é a da vida orgânica em seus contínuos esforços para se libertar da passividade e da inércia da matéria.

A evolução da vida, portanto, é criação incessantemente renovada, isto é, criação de novas formas de vida e o impulso vital representa este aspecto dinâmico.

Para concluir este capítulo, podemos dizer que as idéias centrais do pensamento bergsoniano servem como referenciais fundamentais para a construção das concepções construídas por Piaget sobre o tempo.

As idéias: de inteligência como incapaz de construir uma forma temporal operatória de organização da realidade, de apreensão do tempo pela duração interior, de separação entre o orgânico e o inorgânico, de memória como preservação de todo o passado, de intuição, de inteligência como ação e de conhecimento como criação contínua de novidades, serão problemas centrais a serem discutidos pela Epistemologia Genética de Piaget.

Apresentaremos no 3º. capítulo a Epistemologia Genética de Piaget, para desenvolvermos os vários aspectos desta teoria e articulá-la ao conjunto dos capítulos anteriores. Deixando para o 4º. capítulo, as críticas de Piaget à Bergson.



CAPÍTULO III

A NOÇÃO DE TEMPO EM PIAGET



1. As Epistemologias⁵³ Segundo Piaget⁵⁴

A epistemologia ou teoria do conhecimento preocupa-se com a relação entre sujeito e objeto. Seu principal problema é o de estabelecer se o conhecimento se reduz a um mero registro, pelo sujeito, dos dados já completamente organizados independentemente dele num mundo exterior

⁵³A epistemologia pode ser entendida como teoria do conhecimento (tradição kantiana) ou como filosofia da ciência (tradição comteana). Piaget está mais próximo da tradição kantiana, pois a discussão de filosofia da ciência se faz no interior da teoria do conhecimento.

⁵⁴Piaget nasceu em Neuchâtel na Suíça no dia 09 de agosto de 1896 e morreu em 1980. Pensador que contribuiu significativamente com a Psicologia, a Pedagogia e criou uma nova Epistemologia, que se fundamenta na idéia de o conhecimento ser um processo contínuo de criação de novas formas de adaptação por parte da inteligência, tanto no sujeito como na história da ciência (o conhecimento não pode ser entendido como estado).

(físico ou ideal) ou se o sujeito intervém ativamente no conhecimento e na organização dos objetos. E se o sujeito intervém desde o princípio de sua atividade mental, como este organiza o conhecimento?

Piaget (1980) entende a epistemologia como o estudo da passagem dos estados de menor conhecimento aos estados de conhecimento mais avançado, quer na história do sujeito quer na história da ciência. Os conhecimentos válidos não estão acabados e um dos grandes erros das epistemologias clássicas é o de tratar o conhecimento como um estado e não como um processo.

Na história do pensamento, Piaget (1980) classifica as teorias do conhecimento em três grandes categorias:

01. As que partem da discussão científica e tendem a prolongá-la em teoria do conhecimento. (Metacientíficas)

Entende-se por Epistemologias Metacientíficas aquelas que foram construídas com base na ciência e possuem como objetivo ultrapassá-la mais ou menos. Vários exemplos na história do pensamento são possíveis: Platão, Aristóteles, Descartes, Kant, Leibniz etc.

Nos limitemos ao exemplo da epistemologia de Kant. Alimentada pela teoria Newtoniana, Kant buscou construir uma teoria do conhecimento que fundamentasse a ciência como necessária e universal.

Diz Piaget (1980:32 e 33) que:

No decurso de uma revisão de uma envergadura extraordinária recaindo sobre o conjunto dos nossos instrumentos de conhecimento (da percepção às formas mais abstratas da razão dialética), foi conduzido a circunscrever as questões em torno do mistério central da adequação dos nossos procedimentos dedutivos à experiência como tal.

02. As que fazem a crítica ao conhecimento científico e procuram um modo de conhecimento distinto. (Paracientíficas)

Entende-se por Epistemologias Paracientíficas as que criticam o conhecimento elaborado pela ciência e buscam um modo de conhecimento distinto. A teoria de Bergson encontra-se neste tipo de epistemologia.

O esforço das Epistemologias Paracientíficas é o de fazer uma crítica da ciência para fundar, fora das suas fronteiras, um conhecimento de forma diferente.

Diz Piaget (1980:35):

Na filosofia francesa, a corrente de idéias que passa de F. Ravaisson a J. Lachelier e E. Boutroux para chegar à epistemologia bergsoniana é particularmente significativa desse ponto de vista.

Segundo Piaget (1980:36), Bergson realizou uma crítica da Biologia e da Psicologia que lhe foram contemporâneas.

A idéia central da epistemologia bergsoniana é que a ciência é cada vez menos objetiva, cada vez mais simbólica, à medida que vai do físico ao psíquico, passando pelo vital. Então, como é preciso captar bem uma coisa de alguma maneira para se conseguir simbolizá-la, haveria uma intuição do psíquico, e mais geralmente do vital, que a inteligência transporia e traduziria sem dúvida, mas que nem assim se deixaria de ultrapassar a inteligência.

Bergson considera o conhecimento elaborado pela inteligência ou razão (que procede de forma cinematográfica) de natureza distinta do conhecimento intuitivo (que coincide com as próprias coisas).

O que aparece a Bergson como *sui generis* nas realidades psíquicas e vitais é sem dúvida a duração pura, por oposição ao tempo espacializado ou física da inteligência.

As causas da falta de habilidade da inteligência de conhecer as coisas está no fato de que esta, quando opera, não dá conta da transformação, ou seja, procura pensar o instável pelo estável, o movente pelo imóvel. A inteligência só representa a si claramente o descontínuo e ela só representa a si claramente a imobilidade.

03. As que permanecem no interior de uma reflexão sobre as ciências. (Científicas).

Entende-se por Epistemologias Científicas aquelas que se edificam no interior do conhecimento científico.

Há diferentes formas de um tal conhecimento:

- a- em presença das transformações contínuas e de certos pontos de vista inquietantes em ciência, buscou-se estabelecer os princípios ou leis gerais de funcionamento da ciência. (Positivismo);
- b- buscaram-se na filosofia da ciência as informações que a reflexão especulativa não podia dar sobre a transformação do conhecimento (Brunschvicg).
- c- Reflexão sobre os instrumentos de conhecimento de que as suas ciências dispõem. (A Epistemologia contemporânea)

1.1. A Epistemologia Genética de Piaget

A epistemologia genética concebe o conhecimento como processo, construção e criação de novidades; portanto, não poderia estar pré-formado nas estruturas do sujeito ou estar à disposição para serem alcançados nos objetos.

A epistemologia genética está preocupada em discutir cientificamente como se desenvolve o conhecimento no sujeito⁵⁵ e na história da ciência desde sua origem.

Como dissemos, as teorias clássicas do conhecimento tratam este como um estado, isto é, ao analisar o conhecimento não levam em conta que este possui uma história e uma gênese. O sujeito de conhecimento, nas teorias clássicas do conhecimento, é um sujeito acabado (já formado e capaz de conhecer à maneira “adulta”).

Todo conhecimento, segundo Piaget, é um vir a ser e consiste em passar de um conhecimento menor para um estado mais completo.

Diz Piaget (1978b:13):

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

Do nascimento à vida adulta, assiste-se ao desenvolvimento do sujeito. O sujeito, ao nascer, possui algumas formas hereditárias (reflexos) para relacionar-se com o mundo. Progressivamente, o sujeito constrói, sob este

⁵⁵Piaget utilizará a psicologia como instrumental indispensável para se pensar o conhecimento-processo, isto é, possibilitar uma leitura dos processos de organização do conhecimento no sujeito. Para tanto, contribui de forma significativa com a própria psicologia, pois os instrumentos até então utilizados por ela são insuficientes para possibilitar a análise do processo.

estofo inicial, toda uma rede de coordenações que possibilita o conhecimento objetivo do real, do nascimento à vida adulta.

O problema central da epistemologia será o de analisar o aumento dos conhecimentos, isto é, a passagem de um conhecimento inferior ou mais pobre para um mais rico (em compreensão e extensão)⁵⁶.

Portanto, para investigarmos, à luz da epistemologia genética, uma categoria como a temporal, é indispensável buscarmos sua gênese na história do pensamento e seu desenvolvimento progressivo na história da ciência.

Da mesma forma, é indispensável, para entendermos a categoria temporal, analisar o desenvolvimento desta noção no sujeito, buscando a construção desta categoria em todos os momentos da vida humana⁵⁷.

2. A Inteligência segundo Piaget⁵⁸

A inteligência verbal ou refletida baseia-se numa inteligência prática que por sua vez apóia-se nos hábitos e associações adquiridos. Estes pressupõem um estofo hereditário⁵⁹, que são divididos em:

-fatores hereditários do 1º grupo (de ordem estrutural): ligados à constituição do nosso sistema nervoso e dos nossos órgãos sensoriais. Estes

⁵⁶Para Piaget, a verdade é uma luz ao final do túnel que nos guia e só é possível se aproximar dela pela cooperação científica (colaboração entre os vários especialistas – lógicos, matemáticos, psicólogos, lingüistas etc).

⁵⁷Para entendermos o conhecimento-processo é indispensável entendermos que os estados, que serão formalizados, são necessários à análise e o importante é tomarmos consciência dos mecanismos próprios da inteligência que possibilitam a construção contínua de novidades.

⁵⁸Em trabalho anterior (Dissertação de Mestrado: *A Questão da Representação em Hume, Kant e Piaget*, 1998) havíamos dedicado uma parte para esta discussão que retomamos aqui com algumas e significativas alterações.

⁵⁹A questão que aparece é existe uma continuidade entre o biológico e a inteligência? e em caso afirmativo, como se constitui esta continuidade.

fatores são limitativos, pois não ultrapassam as determinações codificadas desde o começo;

-fatores hereditários do 2º grupo (de ordem funcional): ligados à atividade dedutiva e organizadora da razão. Estes fatores são ilimitados justamente por ultrapassarem as determinações iniciais. Hereditariedade do próprio funcionamento e não da transmissão desta ou daquela estrutura.

2.1. Organização e Adaptação⁶⁰

Com relação à inteligência, Piaget considera-a derivada, em seu núcleo funcional, da organização biológica. O organismo só pode adaptar-se às variações ambientais se possuir uma organização biológica. Da mesma forma, a inteligência só apreende os dados exteriores porque possui certas funções de coerência.

Portanto, promana do núcleo funcional da organização intelectual o conjunto das sucessivas estruturas que a razão vai elaborar no contato com o real.

Diz Piaget (1987a:14) que:

desempenhará assim o papel que os filósofos atribuíram ao a priori, quer dizer, imporá às estruturas certas condições necessárias e irreduzíveis de existência.

A organização biológica imporá certas condições necessárias e irreduzíveis de existência que se apresentam na forma de estruturas necessárias no final do desenvolvimento (não há pré-formismo/a priori

⁶⁰Organização e adaptação compõem o núcleo funcional da inteligência, que permitem as coordenações gerais (conhecimento lógico-matemático) e especializados (conhecimento físico). Esse núcleo funcional explica como a inteligência conhece as coisas (em todos os níveis de conhecimento).

construído). Desde o nascimento, a criança é ativa na sua relação com as coisas, pois constrói formas de adaptar-se às coisas.

A inteligência é criação de formas contínuas de adaptação do organismo e equilíbrio⁶¹ progressivo com meio ambiente.

O que se deve traduzir em termos de adaptação é a relação fundamental entre o pensamento e as coisas.

Diz Piaget (1987a:15):

O organismo adapta-se construindo materialmente novas formas para inseri-las nas do universo, ao passo que a inteligência prolonga tal criação construindo, mentalmente, as estruturas suscetíveis de aplicarem-se às do meio.

Da criança ao adulto, assiste-se a uma construção contínua de estruturas variadas (as grandes funções do pensamento permanecem constantes).

Segundo Piaget, as funções biológicas mais genéricas são: a organização e a adaptação. Estas funções exercem o papel de *a priori* (funcional), enquanto um funcionamento próprio da organização viva (mas sem qualquer idéia de estruturas acabadas ou constituídas).

Há adaptação quando o organismo se transforma em função do meio, e essa variação tem por efeito um incremento do intercâmbio entre o meio e aquele, favorável à sua conservação, isto é, à conservação do organismo.

A adaptação é um equilíbrio entre: Assimilação⁶² e Acomodação⁶³. A inteligência é assimilação quando incorpora nos seus quadros todo e qualquer dado da experiência (estruturação por incorporação da realidade

⁶¹ Equilíbrio ou auto-regulação.

⁶² O funcionamento do organismo não destrói, mas conserva o ciclo de organização e coordena os dados do meio de modo a incorporá-los nesse ciclo.

⁶³ Resultado das pressões exercidas (modificação pelo meio).

exterior a formas devidas à atividade do sujeito). A inteligência é acomodação na medida em que modifica incessantemente os esquemas para ajustá-los aos novos dados. “... é adaptando-se às coisas que o pensamento se organiza e é organizando-se que estrutura as coisas” (Piaget, 1987a:19).

Para Piaget, portanto, as categorias da razão e, dentre elas, o tempo, se constituem numa história que possui sua gênese na inteligência que, como vimos, possui, por sua vez, um núcleo funcional na organização biológica.

Diz ele (1987a:20):

É axiomático que, se as categorias da razão estão, em certo sentido, pré-formadas no funcionamento biológico, não estão aí contidas, de maneira alguma, a título de estruturas conscientes ou mesmo inconscientes. Se a adaptação biológica é uma espécie de conhecimento material do meio ambiente, torna-se necessário, entretanto, toda uma série de estruturações ulteriores para que desse mecanismo puramente ativo saia uma representação consciente e gnóstica.

O que está pré-formado é esta atividade própria do organismo, que frente ao meio busca adaptá-lo às estruturas do sujeito. A razão seria uma expressão deste modo de funcionamento.

As funções biológicas são a Organização e a Adaptação (Assimilação e Acomodação).

As funções intelectuais são as funções reguladora, implicativa e explicativa.

As categorias da razão são Totalidade/Relação, Ideal (fim)/Valor (meio), Qualidade/Classe, Relação Quantitativa/Número, Objeto/Espaço e Causalidade/Tempo.

O tempo faz parte da função explicativa, isto é, de um conjunto de operações que permitem deduzir o real⁶⁴, conferindo certa permanência sem deixar de dar conta das transformações.

Acompanhemos o desenvolvimento da inteligência, desde seu núcleo biológico, até a construção das categorias racionais⁶⁵.

Nas primeiras semanas de vida, o recém-nascido está de posse de um equipamento hereditário (reações sensório-motoras, posturais etc), que possibilita uma adaptação dele ao meio e para adquirir os comportamentos ulteriores, caracterizados pela utilização progressiva da experiência.

Este processo, para Piaget (1987a:34 e 35):

constitui um desenvolvimento histórico de natureza tal que cada episódio depende dos precedentes e condiciona os seguintes, numa evolução realmente orgânica: com efeito seja qual for o mecanismo interno desse processo histórico, podemos acompanhar-lhe as peripécias desde fora e descrever as coisas como se toda a reação particular determinasse as outras sem intermediários.

2. 2. O Esquematismo da Inteligência Sensório-Motora

Fase 1: O exercício dos reflexos.

Os reflexos dos recém-nascidos consolidam-se através do exercício funcional destes. Por mais que estejam hereditariamente montados desde o começo, nem por isso necessitam menos de um exercício para adaptar-se às coisas.

⁶⁴A inteligência, conforme estudada nesta parte, se deterá no aspecto formal e não real (que será explicitado mais adiante).

⁶⁵Para os objetivos deste trabalho, daremos maior destaque à categoria temporal.



Na fase 1, a do exercício dos reflexos, a acomodação e a assimilação mostram-se pouco diferenciadas (acomodação é indissociável de uma assimilação progressiva). Existe acomodação, na medida em que o contato com o objeto modifica a atividade do reflexo, pois este é suscetível de acomodação gradual à realidade exterior. O contato é necessário para a consolidação dos reflexos (exercício dos reflexos). O contato dos reflexos com o meio faz com que eles se desenvolvam e se coordenem.

Há um esquematismo do reflexo, isto é, em contato com o meio, o reflexo se generaliza (há o exercício do reflexo por ocasião de situações cada vez mais numerosas).

Portanto, ocorre uma assimilação funcional que possibilita a incorporação dos objetos (que desempenha o papel de excitante externo) em virtude da repetição (funcionamento). Posteriormente (do ponto de vista cronológico), ocorre também uma assimilação cognitiva e generalizadora que possibilita o reconhecimento prático e motor, permitindo à criança adaptar-se (incorporar) aos diferentes objetos com que os seus lábios (reflexos) entram em contato.

Diz Piaget (1987a:141) que:

A assimilação é, em primeiro lugar, assimilação puramente funcional, quer dizer, repetição cumulativa e assimilação do objeto à função: chupar por chupar, olhar por olhar etc. Como tal, a assimilação psicológica prolonga, sem mais, a assimilação funcional orgânica e não requer explicação especial. Depois, na medida em que a assimilação do objeto à função se estende a objetos cada vez mais diversos, a assimilação torna-se 'generalizadora', isto é (no que concerne à presente fase), combina-se com múltiplas acomodações. Finalmente, e por força dessa diferenciação, a assimilação torna-se 'cognitiva', quer dizer, percepção de objetos ou, mais precisamente, de quadros sensoriais, em função das múltiplas atividades desenhadas pela assimilação generalizadora.

Nesta fase, a atividade do reflexo é reforçada pelo seu próprio exercício, segundo Piaget (1987a:46):

Quando o bebê distingue o mamilo, em relação ao resto do seio, aos dedos ou quaisquer objetos, ele não distingue na forma de quadros imagéticos; distingue somente um complexo sensório-motor e postural específico (sucção e deglutição combinados), entre os complexos análogos que constituem o seu universo e são testemunho de uma indiferenciação entre sujeito e o objeto.

O início do conhecimento, para Piaget, está justamente nesta repetição do reflexo (assimilação funcional) que leva à assimilação cognitiva. O que a fisiologia do organismo fornece é uma montagem hereditária inteiramente organizada e virtualmente adaptada, mas que nunca funcionou.

A adaptação reflexa apresenta três formas: repetição cumulativa, generalização do reflexo aos mais variados objetos e reconhecimento motor.

Os reflexos nada detêm que seja exterior ao seu mecanismo. O bebê registra, simplesmente, a sequência dessas tentativas, ou experiências, como puros atos que se condicionam mutuamente.

Como diz Piaget (1987a:49 e 50):

quando o bebê reconhece o mamilo, não se trata do reconhecimento de uma coisa ou de uma imagem, mas da assimilação de um complexo sensório-motor e postural a outro. Se essa aprendizagem da sucção supõe o meio e a experiência, visto nenhum exercício funcional ser possível fora de um contato com o meio, trata-se, entretanto, de uma aprendizagem muito especial, de auto-aprendizagem e não de uma aquisição propriamente dita. É por isso que, se esses primeiros comportamentos psicológicos suplantam o nível fisiológico puro - tal como o exercício

individual de um mecanismo hereditário suplanta a hereditariedade - também dele dependem no mais elevado grau.

Portanto, o desenvolvimento do reflexo envolve um mecanismo complexo de acomodações, assimilações e organizações. Há acomodação porque o mecanismo reflexo tem necessidade do meio (para ser colocado em exercício). Há assimilação porque no exercício o reflexo incorpora o dado exterior. Há organização porque os reflexos apresentam-se como totalidades organizadas e o processo adaptativo está orientado no sentido destas.

Fase 2 : Primeiras adaptações adquiridas.

A fase 2 tem início quando novos elementos do meio são assimilados aos esquemas reflexos já consolidados. Piaget chama de Reação Circular à redescoberta e manutenção de um movimento que foi descoberto por acaso. As reações são primárias, pois se dão em relação ao próprio corpo.

As primeiras adaptações adquiridas se distanciam das inatas, nas quais estas se subordinam pouco a pouco. Em toda e qualquer conduta, cuja adaptação é hereditariamente determinada, a assimilação e a acomodação constituem um todo único e indiferenciado, ao passo que, com a adaptação adquirida, elas começam a dissociar-se.

Diz Piaget (1987a:56):

Por outras palavras, a adaptação hereditária comporta fora do seu próprio exercício, enquanto a adaptação adquirida implica uma aprendizagem relativa aos novos dados do meio externo, assim como uma incorporação dos objetos aos esquemas que assim foram diferenciados.

No exercício dos reflexos há acomodação quando da própria repetição, que funciona como exercício funcional. Dessa forma ocorre a fixação somente do mecanismo como tal. Mas a acomodação adquirida ocorre no momento em que a atividade da criança retém algo de exterior a ela, quer dizer, transforma-se em função da experiência.

Do ponto de vista da assimilação, a dificuldade é a mesma, a assimilação no exercício dos reflexos consiste em repetição cumulativa com incorporação dos objetos à repetição. Na adaptação adquirida, os novos resultados orientam a repetição (exercício dos reflexos).

Com a incorporação de novos elementos aos reflexos, ocorre o desenvolvimento (progressão e maior coordenação) desses esquemas⁶⁶.

O interesse desta discussão está em não reduzir as operações ativas e necessárias da inteligência a simples associações ou hábitos próprios da mente por força da repetição (regularidade)⁶⁷. O hábito apresenta-se como funcionalmente análogo à inteligência e diferentes do ponto de vista estrutural, isto é, nas adaptações adquiridas ocorrem assimilações e acomodações e um processo organizador que lhe confere uma unidade.

Diz Piaget(1987a:144):

Funcionalmente falando, a acomodação, a assimilação e a organização dos primeiros esquemas adquiridos são plenamente comparáveis às dos esquemas móveis de que a inteligência sensório-motora fará uso e mesmo às dos conceitos e relações empregados pela inteligência refletida. Mas, do ponto de vista estrutural, falta intencionalidade nas primeiras reações circulares.

⁶⁶Que não podemos classificar como condutas inteligentes, pois falta a intencionalidade (coordenação de meios e fins); no entanto, não estão longe das coordenações propriamente inteligentes.

⁶⁷Como a teoria empirista de Hume.

As Adaptações Sensório-Motoras Intencionais

Fase 3 : As “Reações Circulares Secundárias” e os “Processos Destinados a Fazer Durar os Espetáculos Interessantes”.

Na presente fase, a criança busca reproduzir resultados interessantes, relativos aos objetos. Após ter aplicado os esquemas ao próprio corpo, a criança vai usá-los para adaptar-se aos fenômenos do mundo exterior (real). A criança passa a agir sobre os objetos e prestar atenção nos resultados de sua ação e posteriormente busca reproduzi-los. O resultado pode ser reencontrado porque é assimilado a um esquema já constituído. O que se observa nesta fase é uma atividade assimiladora mais rica, embora haja o predomínio das repetições e não experimentações propriamente ditas, própria da fase seguinte.

A coordenação dos esquemas inaugura as adaptações intencionais⁶⁸. A assimilação engendrará, nesta fase, esquemas mais móveis, suscetíveis de implicações variadas e nos quais encontraremos o equivalente funcional dos conceitos qualitativos e das relações quantitativas próprias da inteligência refletida.

A acomodação, estreitando mais de perto o universo exterior, explicitará as relações espaço-temporais, assim como as de substância e de causalidade.

A reação circular secundária é a fase intermediária entre a associação adquirida e o verdadeiro ato de inteligência. Consiste, a reação circular secundária, num comportamento de reencontrar os gestos que, por acaso, exerceram uma ação interessante sobre as coisas.

⁶⁸O ato intencional é uma totalidade mais complexa que atribui um fim à ação a ser executada.

Há, do reflexo à inteligência, uma complicação progressiva dos esquemas. Na reação circular secundária, a tendência consiste em reproduzir todo e qualquer resultado interessante que tenha sido obtido em relação com o meio exterior, sem que a criança dissocie nem reagrupe ainda entre eles os esquemas assim obtidos.

Diz Piaget (1987a:153):

Os comportamentos que a caracterizam dependem ainda da repetição, já embora lhe sejam superiores do ponto de vista da complexidade, e já dependem da coordenação inteligente, embora lhe sejam inferiores do ponto de vista da dissociação dos meios e fins.

O sujeito só apreende um objeto se este integrar-se à sua própria atividade. Por isso, a presente conduta não consiste em repetir tudo o que surge ao acaso no campo da percepção da criança.

A assimilação reprodutora de um espetáculo afastado acarreta uma elaboração ativa de relações: a ação deixa de ser simples para introduzir um começo de diferenciação entre meios e fins, e a assimilação das coisas ao eu converte-se em construção de relações entre coisas.

Qualquer espetáculo pode ser concebido como produto pela ação do indivíduo nesta fase, porque esta descoberta faz-se graças à assimilação recíproca, que permite a coordenação dos esquemas, tentando posteriormente reproduzi-lo (assimilação reprodutora).

Nos hábitos adquiridos, a acomodação mantinha-se relativamente subordinada à própria assimilação (há acomodação à realidade, mas este não deixa de ser simples alimento para a conservação dos esquemas).

Na reação circular secundária (3ª. fase), ocorre, em princípio, simples diferenciação de esquemas em função do objeto: a criança procura reencontrar os movimentos que a levaram aos novos resultados.

Conforme Piaget (1987a:172):

Essa acomodação, sem preceder a assimilação, como é o caso na reação terciária, nem duplicá-la, simplesmente, como é o caso da reação primária, consiste, portanto, em completá-la no momento em que se constitui o novo esquema; assim, a acomodação já não é uma diferenciação quase automática dos esquemas, mas tampouco é ainda uma busca intencional da novidade como tal: é uma fixação sistemática das diferenciações impostas pelas novas realidades que surgem ao acaso.

Fase 4: A coordenação dos esquemas secundários e sua aplicação às novas situações.

O aparecimento da 4ª. fase é devido à coordenação recíproca dos esquemas secundários. A coordenação acontece, pois o sujeito não se limita a repetir o que acabou de realizar, mas se propõe a atingir um objetivo, adaptando-se ao esquema conhecido como meio. Ela se dispõe a atingir um fim não diretamente acessível, devido à presença de um obstáculo. A criança vai buscar outros esquemas, que são usados como meios, para afastar o obstáculo e atingir o fim desejado. É a coordenação entre os esquemas, usados independentemente, que acarreta a diferenciação de meio e fim (inteligência propriamente dita).

As condutas desta fase (4ª. fase) implicam a distinção entre meios e fins logo de início e não *a posteriori* como na fase precedente.

Segundo Piaget (1987a:202 e 203), critério do aparecimento de tais condutas é a complicação e coordenação mútuas dos esquemas, pois para que os esquemas (até então isolados)

sejam mutuamente coordenados num ato único, é preciso que o sujeito se proponha atingir um fim não diretamente acessível e ponha em ação, com esse intuito, esquemas até aí relativos a outras situações. Logo, 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.

Não se trata mais de reproduzir os resultados interessantes, mas de atingi-los graças a novas combinações.

Por volta dos 8 a 9 meses, ocorrem transformações conjuntas que caracterizam a inteligência propriamente dita:

- 1) Mudança nos mecanismos da inteligência (coordenação de meios e fins).
- 2) Elaboração dos objetos (quando a criança coordena esquemas distintos tornando-se apta a procurar os objetos desaparecidos, isto é, emprestar consistência independente do eu).
- 3) Constituição de grupos espaciais (com a coordenação dos esquemas, inicia-se a inter-relação espacial dos corpos, isto é, a constituição de espaços objetivos).
- 4) Constituição de séries causais (as séries causais ultrapassam as relações simplesmente globais entre a atividade própria e os movimentos exteriores, para se objetivarem e espacializarem) e temporais (as séries temporais começam a ser ordenadas em função da sucessão dos eventos e não apenas das ações).

As reações circulares secundárias⁶⁹ se constituem como prolongamento das reações circulares primárias. A complexidade das reações secundárias devem-se tão somente ao fato de acarretarem (*a posteriori*) uma distinção entre os termos transitivos e os termos finais, entre meios e fins.

⁶⁹Quando a criança deseja produzir um espetáculo interessante e não apenas os resultados a cujo propósito os esquemas em questão foram constituídos.

As condutas da 4^a. fase implicam, logo de entrada, a distinção entre meios e fins. Esta distinção aparece devido à coordenação mútua dos esquemas secundários. Ocorre, portanto, uma coordenação intencional dos esquemas, ao mesmo tempo que uma distinção entre o fim e os meios. O ato inteligente está assim constituído, não se limitando a reproduzir, pura e simplesmente, os resultados interessantes, mas a atingi-los devido a novas combinações.

A criança utiliza diferentes “meios” intermediários (esquemas conhecidos) para alcançar um “fim” não imediatamente acessível. Ela não se limita a repetir o que acaba de fazer, mas procura atingir um fim distante, ela passa a adaptar o esquema conhecido aos pormenores da situação e eleva-o, destarte, à categoria de ‘meio’ autêntico. O “fim” não é fixado independente de qualquer sugestão do exterior.

Diz Piaget (1987a:204):

é ainda sob a pressão dos fatos percebidos, ou em prolongamento de uma reação precedente e recente, que a criança age: portanto, os seus atos ainda são, nesse sentido, conservadores e não têm outra função além do exercício dos seus esquemas anteriores.

O “fim” é fixado anteriormente porque se interpõem obstáculos entre o ato e o seu resultado. Obstáculos que levam a criança a utilizar certos “meios” e a manter a “meta” a atingir. A subordinação dos meios e dos fins próprios da 4^a. fase começa por uma simples coordenação dos esquemas circulares anteriores (esquemas que eram, até então, independentes).

Certo é que, a aplicação de esquemas conhecidos às novas situações supõe sempre a coordenação de dois esquemas até aí independentes, portanto, existe simultaneamente diferenciação nítida dos meios e dos fins e ajustamento preciso dos primeiros aos segundos.

Um dos objetivos de Piaget, além da investigação da gênese da representação imagética, é o de buscar a analogia funcional dos esquemas desta fase (4ª fase) e das fases seguintes com os conceitos, de suas respectivas assimilações com os juízos, e de suas respectivas coordenações com as operações lógicas ou os raciocínios.

Os esquemas das reações inteligentes (4ª. fase) são móveis e mais genéricos do que os da 3ª. fase e possuem um isomorfismo com os conceitos da inteligência refletida.

Conforme Piaget (1987a:227):

A subordinação dos meios aos fins é equivalente, no plano da inteligência prática, a das premissas em face das conclusões, no plano da inteligência lógica: a implicação mútua dos esquemas, que a primeira supõe, é, pois, assimilável a das noções, que a segunda utiliza.

A acomodação na 4ª. fase é intermediária entre esses dois tipos: somente com a assimilação recíproca (por inclusão) é que progride a acomodação aos próprios objetos (prolongando a fase precedente). Por outro lado, a acomodação leva a uma descoberta de novas relações entre os objetos (anunciando a fase posterior).

A acomodação que permite a coordenação de “meios” e “fins” implica a representação?

Diz Piaget (1987a:231) que:

Se entendermos por representação a capacidade de conferir às coisas uma significação anteriormente à ação que essa significação comporta, é evidente que existe representação: o fato de procurar um sapato sob um xale para bater-lhe com um pau é típico desse comportamento. Mas tal capacidade, que aumenta, naturalmente, em função do caráter intencional dos atos, já se observa antes e remonta, inclusive, aos primórdios da vida

mental. Se, pelo contrário, entendermos por representação a capacidade de evocar mediante um signo ou uma imagem simbólica o objeto ausente ou a ação ainda não consumada, então nada nos autoriza ainda a afirmar a sua existência. Para que ela busque o seu sapato, não é preciso que a criança o represente para si ou que imagine o choque da madeira contra o couro: basta que um esquema sensório-motor a conduza ao seu pé e que esse esquema seja posto em ação, pelo fato da pancada da madeira contra um objeto qualquer ser assimilada ao pontapé.

Fase 5: A “Reação Circular Terciária” e a descoberta de novos meios por experimentação ativa.

Dois fatos separam as condutas da fase 4 das condutas da fase 5:

- 1) Para se adaptar às novas circunstâncias em que se encontra, isto é, para afastar o obstáculo ou descobrir o intermediário preciso, a criança da fase 4 limita-se a coordenar entre eles os esquemas já conhecidos, em vez de diferenciá-los por acomodação progressiva, ajustando-se, assim, uns aos outros.
- 2) As reações que a criança estabelece entre as coisas ainda dependem de esquemas já montados e dos quais só a coordenação é nova; não chegam, assim, à elaboração de objetos inteiramente independentes da ação, nem de ‘grupos’ espaciais inteiramente ‘objetivos’ etc.

A fase 5 é a fase da elaboração do ‘objeto’. É caracterizada pela constituição de novos esquemas devidos não mais à simples reprodução de resultados fortuitos, mas a uma espécie de experimentação ou de busca da novidade como tal. É, nesta fase, que aparece um tipo superior de coordenação dos esquemas: a coordenação dirigida pela busca de novos “meios”. O novo efeito, na reação circular terciária, não é simplesmente

reproduzido, mas também modificado, com o propósito de estudar sua natureza.

A coordenação dos esquemas faz-se acompanhar doravante (nesta fase 5) da acomodação intencional e diferenciada às novas circunstâncias, podendo-se afirmar que o mecanismo da inteligência empírica está definitivamente constituído: a criança é capaz de resolver os novos problemas que se lhe deparam, mesmo que nenhum esquema adquirido seja diretamente utilizável para esse efeito; e, embora a solução desses problemas não seja ainda encontrada por dedução ou representação simbólica, está, em todo caso, assegurada em princípio, graças ao jogo combinado da busca experimental e da coordenação dos esquemas.

Portanto, a característica desta fase é a criança apreender as novidades em si mesmas.

Diz Piaget (1987a:251):

é certo que, desde o início da vida mental, pode-se dizer que o meio exterior impõe às reações do sujeito uma ampliação constante e que a experiência nova faz incessantemente que os antigos quadros se desintegrem. É certo que os esquemas reflexos se superpõem, mais cedo ou mais tarde, aos hábitos adquiridos e a estes os esquemas da inteligência. E, sem dúvida, pode-se também dizer que o sujeito aceita com prazer essa necessidade, pois que a 'reação circular', em todos os seus níveis, é precisamente um esforço para conservar as novidades e fixá-las por assimilação reprodutora. Em terceiro lugar, pode-se igualmente sustentar, em certo sentido, que a novidade nasce da própria assimilação, visto que os esquemas heterogêneos, mas poucos numerosos, é certo, que são dados no começo tendem para uma assimilação recíproca e conduzem, assim, às múltiplas combinações das coordenações tanto intersensoriais como inteligentes..

Na reação circular terciária, ocorre que a criança, não conseguindo assimilar certos objetos ou certas situações aos esquemas até aqui examinados, adota uma conduta imprevista: ela investiga, por uma espécie de experimentação, em que é que o objeto ou evento é novo. A criança vai não só ser afetada, mas vai provocar novos resultados, ao invés de reproduzi-los quando de sua ocorrência casual.

As repetições na reação circular terciária são diferentes em relação às reações anteriores, pois a criança não repete literalmente, mas os gradua e varia-os de modo a descobrir as flutuações do próprio resultado (o que levará posteriormente às “descobertas de novos meios por experimentação ativa”).

Durante as primeiras condutas, existia uma total indiferenciação entre assimilação e acomodação (todo esforço de assimilação é, ao mesmo tempo, acomodação). Mas, sobre um certo sentido, a assimilação e a acomodação são antagônicas, pois a criança só se acomoda às coisas, no princípio, porque a isso é, de algum modo, forçada por elas, ao passo que procura desde logo assimilar o real, impelida por uma tendência invencível e vital. O meio exterior serve de alimento aos esquemas de assimilação, em princípio. O que leva a atividade da criança ser essencialmente conservadora é o fato de só aceitar a novidade quando esta se impõe num esquema já constituído.

As coisas mudam gradualmente de aspecto nas reações circulares terciárias, pois os resultados exteriores dos atos interessantes cada vez mais são “acomodados” aos esquemas existentes. Por outra parte, a criança experimenta fazer ingressar todos os objetos novos nos esquemas já adquiridos, e esse esforço constante de assimilação a leva a descobrir a resistência de certos objetos e a existência de certas propriedades irreduzíveis a esses esquemas. É então que a acomodação se reveste de um interesse intrínseco e se diferencia da assimilação, para tornar-se em seguida, e cada vez mais, complementar desta.

Nas fases precedentes à acomodação, mantém-se ao mesmo tempo indiferenciada e parcialmente antagônica da assimilação, ao passo que, doravante, a acomodação começa, tornando-se complementar da tendência assimiladora de que se dissocia.

A “descoberta de novos meios por experimentação ativa” implica não só uma coordenação de esquemas conhecidos, mas também uma construção de novas relações, obtidas por um método semelhante ao da “reação circular terciária”.

Três condutas caracterizam esta fase: a conduta dos suportes, a conduta do barbante e a conduta do bastão.

1) “Conduta dos Suportes”: consiste em compreender a relação “posto sobre” (puxar uma almofada para pegar uma caixa que está sobre ela, isto é, utilizar o primeiro para trazer para si o segundo). Caracteriza uma inteligência inventiva que consiste em puxar os objetos distanciados, com o auxílio dos suportes sobre os quais estavam colocados.

Nesta fase, a coordenação de esquemas não implica qualquer invenção ou construção de novos meios.

A criança, na 5ª. fase, busca novos meios acomodando os esquemas em vias de coordenação aos dados desconhecidos do problema (construção de novas relações). A criança busca atingir um objetivo, mas os obstáculos impedem-na de consegui-lo diretamente, o que faz com que descubra meios apropriados. Nenhum meio conhecido se oferece agora à criança o que faz com que ela inove.

Para Piaget (1987a:271):

A única diferença é que a criança ao tentar, fã-lo agora orientada em função do próprio objetivo, quer dizer, do problema apresentado (da necessidade anterior ao ato), em vez de agir simplesmente ‘para ver’.

E as tentativas de descobertas de novos meios por experimentações ativas supõem uma acomodação dos esquemas constituídos à nova experiência. Esta fase é marcada pela acomodação dos esquemas anteriores, que se diferenciam em função da experiência atual.

2) “Conduta do Barbante”: consiste em puxar para si um objeto servindo-se do seu prolongamento (barbante, corrente etc.).

Neste comportamento, o barbante é concebido como o prolongamento do objeto. A acomodação é dirigida pela assimilação, pois é guiada pelo esquema que atribui uma finalidade à ação atual, assim como por certos esquemas que servem aqui de meios e que a acomodação vai diferenciar.

Para Piaget (1987a:278):

Ela é orientada, desta vez, pelos esquemas suscetíveis de fornecerem uma significação aos eventos que surgem fortuitamente, esquemas esses que se subordinam, por seu turno, àquele que atribui uma finalidade ao conjunto da ação.

A experiência ensina à criança que seus esquemas anteriores não bastam, sendo necessário ‘inventar’ novas ligações entre as coisas.

Portanto, segundo Piaget (1987a:278 e 279):

(...) a acomodação é dirigida por duas espécies de assimilações: pelos esquemas ‘iniciais’ (o esquema da finalidade e os dos meios), que se faz mister, precisamente, ajustar à nova situação: e pelos esquemas evocados no decorrer da ação (vamos designá-los por esquemas ‘auxiliares’), os quais conferem sua significação aos produtos da experiência ou da acomodação e isso, ainda, em função da finalidade da ação. Mas, então, esses produtos da acomodação não apresentam qualquer aspecto de novidade aos olhos da própria criança? Por outras palavras à força de ser interpretada, a nova experiência manifesta-se logo como algo já

conhecido? O caso não é este, naturalmente, visto ser a acomodação que, precisamente, diferencia e põe abaixo as antigas estruturas dos esquemas que a dirigem.

A complexidade dos esquemas de assimilação em ação permite uma busca intencional da novidade e faz com que seja orientada para a acomodação.

3) “Conduta da Vara”: a vara é um instrumento que permitirá a utilização de uma ferramenta (deslocar com a vara um objeto não alcançável). Esta conduta, assim como as duas anteriores, nasce por diferenciação dos esquemas anteriores.

Para atrair um objeto distante com uma vara, a criança tem que imprimir no objeto um movimento (batendo) adequado.

Segundo Piaget (1987a:284), devemos notar que:

essa acomodação está condicionada, como no caso dos suportes e do barbante, por uma série de esquemas anteriores, os quais dão um significado às sucessivas descobertas; assim é que, quando a criança vê o objeto deslocar-se um pouco, sob o efeito das batidas da vara, ela compreende a possibilidade de utilizar esses deslocamentos com o propósito de atrair a si o objeto em questão. Essa compreensão não é somente devida aos esquemas ‘iniciais’, que estão na origem da busca por parte do sujeito (esquema de agarrar e esquema de bater) e dos quais a presente acomodação constitui uma diferenciação; também é devido aos esquemas ‘auxiliares’ que vêm conjugar-se com os primeiros: sem dúvida, é porque a criança já sabe deslocar os objetos por meio de suportes e do barbante, que ela compreende também o significado dos pequenos deslocamentos provocados pelas pancadas da vara.

A acomodação não ocorre por reorganização súbita, mas devido a uma série de experiências cumulativas que se assimilam reciprocamente e acarretam a formação de um esquema que assimila a totalidade da situação.

Tudo indica, portanto, a ação de uma atividade assimiladora estruturante e ainda não estruturada, portanto para Piaget (1987a:294):

Resta-nos admitir a existência de uma assimilação cumulativa, análoga à das reações circulares terciárias e segundo a qual o novo esquema motor, esboçado pela acomodação, desenvolve-se por repetição, reconhecimento e generalização, tal como acontece em todo e qualquer esquema de assimilação. Mais uma vez, encontramos na presença, pois, de uma assimilação estruturante e não, desde já, de uma coordenação estruturada: é funcionando que um esquema se estrutura e não antes de funcionar. É verdade que, para funcionar, isto é, para assimilar a si a situação real, um esquema tem necessidade de um mínimo de estrutura; mas essa estrutura nada é independentemente do ato de assimilação e só se cristaliza no decorrer desse mesmo ato.

Nestas condutas, encontramos a seguinte situação: a partir do momento em que o meio conhecido não basta para resolver o problema é realiza-se novas tentativas. Estas iniciam-se pelos ensaios de simples ajustamento; depois, à medida que a criança faz suas experiências, esse ajustamento se converte em transformação, tão bem que da diferenciação dos esquemas iniciais saem novos esquemas que, assim sendo, implicam uma descoberta real.

A questão é que a exploração tateante não desaparece na “invenção de novos meios por combinação mental”, mas interioriza-se e desenrola-se por meio de representações simbólicas. A experimentação converte-se em “experiência mental”.

Fase 6: “A invenção de novos meios por combinação mental”.

Esta fase é caracterizada pela combinação mental dos esquemas com possibilidade de dedução que ultrapassa a experimentação efetiva, invenção, evocação representativa por imagens-símbolos etc. É marcada pela “invenção real”: produto de uma continuidade do conjunto das condutas precedentes.

Diz Piaget (1987a:312) que

com relação à reação circular secundária, estamos em plena aquisição: os novos esquemas constroem-se por assimilação reprodutora e acomodação combinadas. Com a aplicação dos meios conhecidos às novas situações, esses mesmos esquemas dão lugar a aplicações originais (por assimilação generalizadora), sem que tenha havido aí uma aquisição propriamente dita. Com a reação circular terciária e a descoberta de novos meios por aprendizagem, estamos uma vez mais em período de aquisição, mas, nesse caso, a própria complexidade da aquisição implica uma intervenção constante de tudo o que foi anteriormente adquirido. Com a invenção por combinação mental, podemos falar, finalmente, de um novo processo de aplicação, pois toda invenção supõe uma combinação mental de esquemas já elaborados; mas essa aplicação desenvolve-se paralelamente à aquisição, visto que há invenção e, por consequência, combinações originais.

Nesta fase 6, a criança, frente a uma situação que é nova para ela adapta-se de maneira imprevista e particular (descobrendo meios adequados). Estes “meios adequados” não se reduzem a meros métodos anteriormente adquiridos em situações semelhantes, é necessário inventar.

Segundo Piaget (1987a:319 e 320):

Se compararmos essas condutas com o conjunto das precedentes, será à 'descoberta de novos meios por experimentação ativa' que elas mais se assemelham. O respectivo contexto funcional é exatamente o mesmo. Porém, diferentemente das anteriores, as presentes condutas parece terem deixado de se desenvolver por exploração tateante e aprendizagem, passando a depender agora da invenção súbita; isto é, em vez de ser controlada, em cada uma de suas fases e a posteriori, pelos próprios fatos, a pesquisa é agora controlada a priori por combinações mentais: a criança prevê, antes de experimentar, quais são as manobras que fracassarão e quais as que terão êxito; portanto, o controle da experiência incide sobre a totalidade dessa dedução e não mais, como antes, sobre os pormenores de cada iniciativa singular.

Nesta fase, há representação imagética e não apenas exploração sensorio-motora, e invenção e não apenas descoberta.

Diz Piaget (1987a:320):

Esses dois aspectos da inteligência sistemática são, aliás, interdependentes: inventar é combinar esquemas mentais, isto é, representativos, e, para tornarem-se mentais, os esquemas sensorio-motores devem ser suscetíveis de se combinarem entre si, de todas as maneiras, ou seja, de poderem dar lugar a verdadeiras invenções.

Os obstáculos que impedem a resolução de problemas práticos já não produzem nos seus encontros com a criança a busca da resolução, pois antes mesmo do encontro há a construção de uma hipótese (dedução) a priori. Existe, portanto, uma acomodação brusca do conjunto desses esquemas à situação presente.

Esta acomodação consiste em diferenciar “os esquemas precedentes, em função da situação atual, mas essa diferenciação, em vez de proceder por tentativa efetiva e assimilação cumulativa, resulta de uma assimilação espontânea, logo, mais rápida, que se processa mediante ensaios simplesmente representativos.

A criança, na resolução de um problema prático, não busca simplesmente explorar a situação, mas busca mentalmente incidir sobre seus substitutos simbólicos.

Para Piaget (1987a:323):

Lucienne abre e fecha a boca, enquanto examina a abertura da caixa, prova de que ela está prestes a assimilá-la e a tentar, mentalmente, a ampliação da fenda.

Portanto, a criança, ao invés de tatear, combina mentalmente as operações a executar.

A organização dos esquemas que permite a adaptação refletida é devido ao processo de assimilação recíproca, mas na medida em que esta se prolonga num plano independente da ação imediata (os esquemas que entram em ação permanecem em estado de atividade latente e combinam-se reciprocamente antes de sua aplicação exterior e material).

A teoria empirista, diz Piaget (1987a:327), fala da “experiência mental” como simples interiorização das experiências, porém interiorizados são os conhecimentos adquiridos em virtude dessas experiências.

Mas a experiência efetiva ou externa implica desde logo, como a dedução simplesmente mental, uma atividade assimiladora interna, formadora de esquemas, e é essa atividade, interna desde o começo, que doravante funciona por si mesma, sem precisar mais de uma alimentação exterior.

A experiência mental supõe uma assimilação funcionando por si mesma, sem a necessidade de assimilação material.

Na verdade, se os esquemas se reorganizam por si mesmos nesta fase, é porque a atividade assimiladora acaba por funcionar autonomamente, apenas utilizando, de agora em diante, símbolos representativos.

A representação simbólica é a capacidade de evocar objetos ausentes (corrigir no espírito as coisas que vê, evocar posições, deslocamentos, imaginar objetos ausentes etc.).

Segundo Piaget (1987a:331),

as imagens intervêm a título de símbolos que acompanham o processo motor e permitem aos esquemas apoiarem-se neles para o seu próprio funcionamento, independentemente da percepção imediata: as imagens, portanto, não são, nesse caso, os elementos, mas simplesmente as ferramentas do pensamento nascente.

Logo que os esquemas começam a funcionar fora das explorações empíricas, e a combinar-se mentalmente, começam a conferir significação aos vestígios deixados pela percepção, elevando-os à categoria de símbolos. A imagem converte-se no significante, cujo significado é o próprio esquema motor. Por uma parte, graças ao progresso da acomodação (a qual, como verificaremos ulteriormente, prolonga-se necessariamente em imitação), os indícios amoldam-se cada vez mais às características das coisas e tendem, assim, a constituir-se em imagens.

Diz Piaget (1987:332):

Quando a representação acompanha a invenção ou combinação mental, ocorre que a criança não evoca, simplesmente, as operações já executadas, mas combina ou compara, na imaginação, diversas imagens. Um exemplo

é o da observação 180, na qual Lucienne abre a boca olhando para uma fenda a ampliar e manifesta, assim, que está realizando combinações representativas. Mas, em tal caso, a imagem é símbolo a fortiori: utilizar os movimentos imaginados da boca para pensar as operações a executar numa abertura que é dada na percepção, certamente é fazer da imagem um simples 'significante' cuja significação deve ser procurada na própria operação motora.

Portanto, para Piaget, a imagem é um auxiliar simbólico indispensável próprio da inteligência e representado o aspecto figurativo desta, mas não cópia das coisas como pensa Hume.

Percebe-se, na investigação levada a cabo por Piaget sobre a inteligência sensório-motora, que existe um funcionamento *a priori* da inteligência (nas suas grandes funções: Organização e Adaptação). Mas este funcionamento *a priori* não indica pré-formismo, pois o esquematismo a ser construído depende de fatores, de uma colaboração íntima com os fatores externos (a experiência). Piaget, utilizando-se da psicologia como ferramenta fundamental, persegue o processo na construção das categorias do pensamento "adulto", encontrando um isomorfismo entre os primeiros esquemas sensório-motores e a inteligência refletida (como vimos).

3. O Esquematismo pré-Operatório e Operatório

O aspecto operativo da inteligência é aquele que consegue dar conta da transformação como tal. A inteligência cria novas formas que possibilitam apreender a transformação das coisas.

O período pré-operatório é marcado, num primeiro momento, por simples assimilação dos objetos e de seus poderes com características

subjetivas aos pré-conceitos e pré-relações e, num segundo momento, pela utilização da experiência e posterior conceitualização.

A passagem do período sensório-motor para o pré-operatório é marcada pela construção de certas estruturas que permitem a relação do sujeito com os objetos através de representações intuitivas (imagem, simbolismo da imaginação etc.).

No entanto, o sujeito deste período tem que reconstruir, a nível da representação (intuitiva ou simbólica) aquilo que fora conquistado a nível prático (sensório-motor). Por não possuir ainda estruturas operatórias que possibilitam as relações com as coisas de maneira mais objetiva (organizar o real em estruturas reversíveis e de conservação, dada uma transformação), a criança fica presa ao simbolismo da imagem.

Com relação à imagem, Piaget diz que esta cumpre papel fundamental para os atos de conhecer, sobretudo em seu aspecto simbólico, embora o pensamento não seja um “amontoado” de imagens⁷⁰.

Diz Piaget (1977:7 e 8):

Ora, a hipótese do conhecimento-cópia tem a seu favor o fato de pôr diretamente a tônica sobre as propriedades do objeto, e são, com efeito, estas que se trata de atingir, enquanto que, se quisermos assimilar o real às estruturas do sujeito, arriscamo-nos a não atingir o objeto. Simplesmente, o objeto não é mais que um instantâneo recortado no fluxo contínuo das relações de causalidade e o real aparece, mais cedo ou mais tarde, como consistindo, para além das aparências, em sistemas de transformações. Copiar essas transformações não é então possível senão reproduzindo-as ativamente e prolongando-as, o que se resume em dizer que já não há, no

⁷⁰Piaget é um crítico do empirismo, que entende o conhecimento como cópia do real. O conhecimento é assimilação. Com relação, a crítica de Bergson à inteligência, dizendo que esta opera de forma cinematográfica, ele estaria correto no que se refere à imagem, desconsiderando totalmente a operação.

verdadeiro sentido da palavra, cópia e que, para conhecer os objetos, é preciso agir sobre eles de maneira a decompô-los e a recompô-los. Noutros termos, o conhecimento torna-se por isso mesmo assimilação, mas já não no sentido duma integração deformante dos objetos no sujeito: assimilar o objeto equivale a participar nos sistemas de transformações do qual ele é o produto e a entrar em interação com o mundo agindo sobre ele. Daí o papel das operações, que, só elas, atingem essas transformações e cuja dupla função é, do ponto de vista lógico-matemático, combinar dedutivamente as transformações possíveis, e, do ponto de vista físico, chegar à objetividade reunindo as transformações reais ou verificáveis experimentalmente.

A criança (de aproximadamente 2 anos até 7/8 anos), que representa as coisas, fica presa à imagem, pois falta-lhe a composição operatória que permite atingir o conceito, pois, tudo que a inteligência sensório-motora construiu a nível da ação terá que ser reconstruída a nível da representação neste novo período.

O conceito é o resultado do processo de interiorização das ações tornadas reversíveis, que possuem a característica essencial de que os objetos assimilados são reunidos em classes ou relações gerais e, não apenas pela imagem.

A primeira forma de representação conceitual que marca a passagem dos esquemas sensório-motores a conceitos são os “esquemas verbais”. Os primeiros “esquemas verbais” são esquemas sensório-motores em via de conceitualização.

Do esquematismo sensório-motor conservam o essencial, isto é, são generalizáveis.

Conforme Montoya (1988:153):

Duas particularidades ainda mostram os limites na evolução dos ‘esquemas verbais’ 1º à diferença do conceito, onde a ligação entre os objetos se

estabelece a partir de inclusões, no esquema verbal, tal como 'au, au', existe simplesmente uma espécie de parentesco entre os objetos ligados; 2ª) as palavras empregadas, como 'papai', são anteriores aos 'signos' propriamente ditos, isto é, aos elementos articulados numa linguagem organizada; assim, os esquemas verbais permanecem intermediários entre o símbolo individual ou imagem imitativa e o signo propriamente social, que é convencional, embora que tais palavras sejam imitadas da linguagem adulta, elas são imitadas em estado isolado, sobretudo retendo do símbolo sua mobilidade desconcertante, em oposição à fixidez do signo.

Os conceitos verdadeiros supõem uma definição fixa, a qual corresponde a uma convenção estável que atribui sua significação ao signo verbal.

Para Piaget, o desenvolvimento da inteligência, no plano da representação, passa de uma relação figurativa (reprodução das coisas sem as transformações que estas comportam) a uma relação operativa (onde se prevê as transformações que as coisas comportam).

Qual é o papel da imagem neste processo? Para o empirismo (associacionismo) a imagem é considerada:

1. como um produto da percepção e da sensação (cópia imperfeita das percepções e sensações);
2. elemento principal do pensamento, sendo este considerado um sistema de associação entre imagens.
- 3- como uma cópia, ainda que imperfeita, dos objetos e não um símbolo subordinado a um jogo de operações.

No entanto, diz Piaget, as escolas de Würzburg e A. Binet descobrem a existência de um pensamento sem imagem (afirmação e negação, relação etc.) e concluem que a imagem não poderia ser considerada como constitutiva do pensamento, mas seu auxiliar.

Para Piaget (1977), a imagem é de aparecimento tardio. Só aparece com a construção da função simbólica que, permite dissociar significante e significado (caracterizado pelas seguintes condutas: linguagem, jogo simbólico, imitação diferida, desenho, etc).

Segundo Piaget (1977:11):

Ora, se o aparecimento das imagens parece assim ligado à constituição da função simbólica, na sua qualidade de diferenciação dos significantes e dos significados permitindo a evocação dos objetos ou acontecimentos não atualmente percebidos, é sem dúvida, como foi desenvolvido na mesma obra porque a imitação assegura a transição entre o sensório-motor e o representativo e porque a própria imagem constitui imitação interiorizada.

A imagem seria, portanto, imitação interiorizada. O caráter sensível desta estaria numa imitação da percepção (cópia símile-sensível).

Diz Piaget (1977:15):

na hipótese, que será a nossa, de um conhecimento-assimilação, o objeto só é conhecido enquanto conceptualizado em graus diversos. A imagem é sempre o produto de um esforço de cópia concreta e mesmo símile-sensível do objeto, mas esta cópia permanece fundamentalmente simbólica, pois o significado efetivo só se encontra no conceito. Encontramo-nos neste caso diante da mesma dificuldade com que deparamos ao querer compreender as 'palavras' da linguagem, cujo aspecto semântico é solidário de toda conceptualização.

Para Piaget (1977:25):

Se a imagem é apenas um prolongamento da percepção, qualquer nova percepção (independentemente dos seus próprios fatores de aquisição) deveria poder traduzir-se em imagem. Se, pelo contrário, a imagem é uma

imitação interiorizada, o sujeito imita em regra geral apenas o que compreende ou que está em vias de compreender, o que subordina já a imitação ao funcionamento da inteligência. Por este fato, a evolução da imitação parece constituir um modelo de evolução não-autônoma, não só na medida em que depende da totalidade da inteligência, da qual constitui o pólo de acomodação, mas porque então qualquer nova conduta pode dar lugar a novos tipos de imitação que não derivam diretamente dos tipos anteriores, embora possa haver filiação entre as condutas imitadas. O problema põe-se em termos análogos no que diz respeito às imagens.

A representação intuitiva ou simbólica deriva, em parte, da própria imitação, pois esta fornece, essencialmente, seus significantes imaginados (a imagem metal). Enquanto o jogo ou atividade lúdica fornece as significações (na medida em que este evolui de um simples exercício sensório-motor para o jogo de imaginação).

No terreno da assimilação e acomodação há uma passagem de uma assimilação e acomodação sensório-motores para a assimilação e acomodação mentais (com representação imagética e imaginada). A representação intuitiva ou simbólica começa, neste sentido, quando há diferenciação entre significantes e significados.

A questão é que os primeiros significantes diferenciados são fornecidos pela imitação, de onde deriva a imagem mental, as quais prolongam a acomodação aos objetos exteriores (uma espécie de interiorização do objeto através de uma organização esquemática interna).

Diz Piaget (1978a:12):

Depois de se dissociarem progressivamente, no plano sensório-motor, e de se desenvolverem ao ponto de poder ultrapassar o presente imediato, a assimilação e a acomodação apóiam-se, pois, uma na outra, numa conjunção final que se tornou necessária por causa dessa mesma

ultrapassagem; é essa conjunção entre a imitação, efetiva ou mental, de um modelo ausente, e as significações fornecidas pelas diversas formas de assimilação que permite a constituição da função simbólica.

A tese piagetiana é a de que o símbolo (ou todo o simbolismo) é preparado pelo esquematismo sensório-motor. A imagem é apenas um significante, isto é, um símbolo. A imitação é uma reprodução de alguma coisa (modelo), portanto, o vetor que direciona a imitação aponta para o objeto. A imitação é um prolongamento dos movimentos de acomodação e, quando interiorizada, constitui-se em imagem do objeto. A atividade se desenrola no sentido da imitação quando, na medida em que os objetos modificam os esquemas de ação do sujeito, a acomodação predomina sobre a assimilação.

Para Piaget a imagem não é simplesmente, como durante muito tempo se acreditou, um simples prolongamento da percepção. Ela resulta de um construção afim daquela que engendra os esquemas da inteligência, mas cujos materiais são fornecidos por uma 'matéria sensível'.

Segundo Piaget existem três espécies de mecanismos figurativos: a percepção, a imitação e a imagem. A imagem, do ponto de vista genético, deriva da imitação. A imagem imitará também os quadros perceptivos, constituindo-se numa espécie de imagem interiorizada. A imagem é uma espécie de figuração esquematizada simbólica.

Segundo Piaget (1977:495):

no caso do carácter estático da imagem, há impotência específica da figuração para captar o dinamismo do contínuo, e o simbolismo só intervém para suprir, desta vez num sentido positivo, no que o esquema figural não consegue representar.

A imagem funciona como um significante e, portanto, auxiliar simbólico indispensável para o pensamento.

As primeiras imagens mentais que intervêm na vida da criança, Piaget as chama de pré-imagem ou esquemas antecipadores de caráter imitativo, que intervêm tanto no esboço gráfico ou gestual que a criança tenta antes de efetuar o traçado com o lápis ou com o dedo, como na reprodução de movimentos exteriores apresentados como modelo. As pré-imagens constituem-se em transição entre a imitação material ou exterior e a imitação interiorizada ou imagem (como descrevemos acima na invenção de novos meios por combinação mental).

O problema levando pela imagem é, por conta da influência do empirismo, que estas derivam das percepções, isto é, para o empirismo as imagens são engendrados numa série linear, isto é, as imagens provém das percepções, e os conceitos provém das percepções e das imagens, e então as imagens apresentam portanto um valor de conhecimento objetivo.

No entanto, para Piaget, existe uma relação de interação entre a percepção e o conceito, tirando este certas informações daquela mas enriquecendo-a com contribuições exteriores a ela (estruturações que principiam com a intervenção de esquemas sensório-motores ou conceitos de ações). A imagem, segundo Piaget, não se constituiria em um derivado direto da percepção, mas seria uma imitação ativa, participando de certas formas de organização do conceito: neste caso ela já não estaria ligada por um laço causal necessário às propriedades do objeto e desempenharia o papel de um símbolo.

Para Piaget, a imagem não possui um papel na preparação da operação, esta se sobrepõe a imagem. Sobre as imagens reprodutoras de transformação (transformação dos arcos em retas etc.)

Diz Piaget (1977:273) que:

supõe-se, para dar lugar a uma imagem correta (...), um quadro de conservação que assegure a invariância do comprimento e da haste que se encurva ou dos lados do ângulo, que não mudam de forma. A conservação procede, com efeito, de um jogo de inferências e não de representações imagéticas, e é solidária de uma reversibilidade operatória que, neste caso particular, a imagem não ajuda a preparar, mas que age, pelo contrário, sobre as imagens a partir dos 7-8 anos, enquadrando-as num sistema que permite estruturar as transformações.

A imagem é necessária a título de instrumento de representação dos estados e necessária para compreensão das transformações. Porém, a imagem não possibilita uma representação necessária das coisas, possuindo a função de reprodução destas (significante).

A dificuldade da imagem é com relação a reprodução de transformações e não com relação a reprodução estática. Nos casos das reproduções de transformações é necessário apoiar-se em operações, mas a imagem desempenha um papel importante, qual seja: serve para descobrir, no entanto, não chegando a demonstrar nada.

Segundo Piaget (1977:315) a tese da natureza simbólica da imagem deve ser mantida por três razões:

A primeira é que, por muito adequada que seja a estas situações a imagem mantém-se incapaz de reproduzir a continuidade de uma transformação e limita-se a simbolizar esse contínuo pela sucessão de algumas fases marcantes (o processo 'cinematográfico' de Bergson). A segunda razão é que se a imagem serve para ilustrar as deduções ou inferências, não as fundamenta de modo nenhum e não fornece nenhum elemento de demonstração. Convém,

portanto, distinguir no seio da representação imagética, o que é imagem e o que simboliza esta imagem, quer dizer, o jogo das relações concretas (espaciais, físicas etc) entre os objetos: ora, como estes dois aspectos da representação imagética não podem ser ambos, ao mesmo título, constitutivos do pensamento é porque o sistema de relações consiste num conjunto de significados e as imagens num conjunto de significantes, o que é uma terceira razão para considerarmos a imagem como simbólica. Mas repitamos uma vez mais que, sendo um símbolo um significante 'motivado' quer dizer: que se assemelha ao seu significado, este carácter simbólico não impede em nada a imagem do nível operatório de ser cada vez mais fiel (no caso do espaço) às relações (espaciais) que simboliza visualmente.

As operações efetuam as transformações, enquanto que a imagem funciona como suporte destas.

Diz Piaget (1977:317):

Ora, a representação de uma operação mantém-se figurativa e não se confunde com a própria operação: por mais fiel que seja essa representação, mantém-se uma imitação da operação da mesma forma que um gesto imitativo pode imitar uma ação sem se confundir com ela. Ainda aqui há entre a imagem, mesmo promovida a nível de imagem antecipadora de transformação, e a estrutura cognitiva correspondente, toda a diferença que separa o simbolizante do simbolizado, apesar da colaboração cada vez mais estreita que se estabelece entre eles.

Para verificar a relação entre a imagem e a operação pede-se à criança que, frente a problemas de conservação da substância, antecipe imageticamente.

A experiência consistiu no clássico trabalho de Piaget do transvasamento dos líquidos. Temos dois copos A1 e A2 (com as mesmas formas e dimensões)

cheios até um mesmo nível. Lançamos o conteúdo de A2 num copo B mais largo ou num copo C mais estreito e perguntamos se em B e depois em C permanece a mesma quantidade para beber que havia em A1. Os resultados desta experiência são os seguintes: até cerca dos 6-7 anos, em média, as crianças recusam-se a aceitar a conservação por causa da modificação dos níveis. A partir dos 7 anos, em média, conservam a substância por meio de argumentos operatórios.

A experiência seguinte consiste em fazer prever o transvasamento dos líquidos, isto é, fazer antecipar o resultado A2 para B e para C.

Os resultados são os seguintes:

1- As crianças menores realizam uma espécie de pseudoconservação generalizada ou “persistência”, mesmo dos níveis, e só renunciam a esta conservação quando colocados frente aos dados experimentais (a quantidade de água é avaliada pela fronteira superior -nível- da coluna, independente da largura);

2- As crianças em idades intermediárias (5/6 anos) conseguem com bastante frequência imaginar os níveis exatos em B ou em C no caso dos transvasamentos invisíveis, mas antecipando uma não-conservação porque, para estas, a conservação ainda implica a permanência do nível (continuam a crer que a quantidade do líquido se mede pelo seu nível mas, por razões de experiência adquirida, sabem prever os níveis por representação imagética: antecipam então uma não conservação e mantêm esta opinião em presença dos transvasamentos visíveis.

3- As crianças de 7/8 anos, em média, realizam antecipam simultaneamente os níveis exatos e a conservação, sendo a variação dos níveis entendida como resultado de um jogo de compensações (Ex: o nível é mais baixo porque é mais largo, etc).

Os sujeitos intermediários (item 2) são de interesse para os problemas da imagem mental, visto que antecipam corretamente os níveis, continuando a crer

que a quantidade de líquidos se mede pelos níveis e concluindo pela não conservação.

Piaget diz (1977:365):

Ora, duas espécies de fatos fazem-nos acreditar que estas antecipações de níveis são baseadas numa simples aplicação de imagens reprodutoras devidas à experiência adquirida e não têm ainda nada duma compensação operatória no sentido do termo. O primeiro destes fatos é a frequência dos erros (igualdades misturadas com diferenças ou inversão momentânea das relações mais estreito X mais alto ou mais largo X mais baixo), não nos casos citados mas na maior parte dos outros (neles compreendido Clo, nas passagens não reveladas). O segundo destes fatos, que é essencial, é que estes sujeitos, apesar de preverem grosso modo que um líquido sobe mais alto num copo estreito e fica mais baixo num copo largo, são unânimes (e sem hesitação) em igualar os níveis quando se trata de quantidades (questão 2) e pronunciam-se então por uma não-conservação. A sua representação imagética, quase correta, não chega em nada para os conduzir a uma compensação operatória do tipo 'mais estreito X mais alto = mesma quantidade', isto é, que esta imagem se limita a figurar uma relação de legalidade ('quando um copo é estreito a água sobe mais alto', etc.) mas sem atingir a relação causal que consistiria a conservação. Por outras palavras, estes sujeitos limitam-se a imaginar o que puderam ver, quando dos transvasamentos anteriores, mas uma coisa é atingir uma descrição correta das relações e compreendê-las é outra.

No entanto, a representação imagética dos níveis é necessária a título de auxiliar. A imagem não comporta em si um esquema de compensação. A imagem torna-se antecipadora graças à intervenção, num dado momento do desenvolvimento, das operações. Estas imagens antecipadoras favorecem o funcionamento das operações.

Segundo Piaget (1977:428), parece existir imagens antecipadoras anteriores às operações (por exemplo: a previsão do nível dos líquidos), por um certo número de crianças que não atingem a conservação? A criança não conclui, a partir da previsão que faz que existe compensação entre as variáveis em questão, podemos considerar estas imagens como sendo simplesmente devidas à experiência anterior adquirida pelo sujeito.

A criança pode experimentar muitas vezes que o líquido sobe mais num copo estreito do que num copo largo. A previsão de resultados se deve apenas, nestas situações, a imagens reprodutoras e não antecipadoras. Antes do aparecimento das operações não podemos falar autenticamente em imagens antecipadoras.

Portanto, Segundo Piaget (1978a:273):

o pensamento intuitivo é justamente ainda intermediário entre a imagem e o conceito: ele só representa imaginando, por oposição à lógica que representa pela dedução das relações, e o que imagina substitui sempre o geral por um caso particular, que ele lhe substitui a título não somente de exemplo, mas também de participação ou, no sentido estrito, de 'substituto'.

Como dissemos, para o empirismo clássico, a imagem é uma cópia do objeto (forma de representação deste), um prolongamento da percepção e fonte do conceito que formamos sobre as coisas (pois o pensamento seria constituído por imagens das coisas - as idéias).

O conhecimento, para o empirismo (Por exemplo: de Hume), é concebido como dependente da imagem e que a conexão entre elas se daria por uma associação derivada da repetição continuada das coisas.

Em Kant, a imagem desempenha um papel pequeno, pois não possui uma função na produção do conhecimento. A imagem, para Kant, é contingente e só

representa o particular. Somente o esquema produzido pela faculdade da imaginação é capaz de representar com necessidade e universalidade as coisas.

Para Bergson, a inteligência representa, pela imagem, coisas imóveis e não dá conta de entender a duração ou tempo real.

Para Piaget, a imagem é construída através da relação com as coisas, mas numa imitação interiorizada. Sem dúvida, a imagem é um auxiliar simbólico indispensável, mas o pensamento não seria constituído de imagens agrupadas.

Há a necessidade de coordenações gerais que somente a operação pode realizar. Somente o conceito é geral e comunicável. A operação é uma espécie de representação das transformações possíveis do real e, portanto, acomodação estável e contínua aos dados experimentais. É uma ação exercida pelo sujeito e ação que se assimila ao dado que diz respeito, apresentando esta assimilação a característica da reversibilidade, quer dizer, em vez de deformar os objetos, reduzindo-o a uma subjetividade deformadora da realidade, ela os liga entre si mediante conexões suscetíveis de desenrolar-se nos dois sentidos (reversibilidade).

As operações constituem a forma de representação dos objetos, que levam em conta as transformações destes. Com a construção das operações é possível ao homem estruturar o real (o mundo) de maneira objetiva, pois, as operações consistem em transformações reversíveis, podendo essa reversibilidade consistir em inversões ($A-A = 0$) ou em reciprocidade (A corresponde a B e reciprocamente).

Diz Piaget (1994:82):

Ora, uma transformação reversível não modifica tudo ao mesmo tempo pois, do contrário, seria sem retorno. Uma transformação operatória, portanto, é sempre relativa a uma invariante, e essa invariante de um sistema de transformações constitui o que denominamos até aqui noção ou esquema de conservação.

Portanto, o período operatório⁷¹ é marcado pela construção de ações interiorizadas com as quais o sujeito tinha que se contentar, estas dão lugar a operações enquanto transformações reversíveis. Esta construção de novidade é devida ao progresso das coordenações, vindo às operações se constituírem em sistemas de conjunto ou estruturas, suscetíveis de se fecharem e por esse fato assegurando a necessidade das composições que elas comportam, graças ao jogo das transformações diretas e inversas⁷².

4. Conhecimento Físico e Lógico-Matemático

Na Teoria de Piaget, as noções ou categorias construídas que possibilitam a assimilação do real são o objeto, o espaço, a causalidade e o tempo. Cada categoria possui uma gênese e se estrutura numa progressão⁷³.

Estas categorias, a partir da conquista da representação simbólica, envolvem dois processos distintos. Por um lado, continuam a desenvolver-se no campo prático⁷⁴. Mas, por outro lado, as diversas conexões causais e espaço-temporais ultrapassam o domínio da ação e ocasionam a busca de explicações

⁷¹O período operatório é marcado por dois níveis um das operações concretas e o outro das operações formais. O período das operações formais é marcado pela possibilidade de raciocinar sobre hipóteses distinguindo a necessidade das conexões devidas à forma e à verdade dos conteúdos, ao contrário, as operações concretas recaem diretamente sobre os objetos (compõe uma estrutura componível de maneira transitiva e reversível sobre os objetos e não sobre a forma).

⁷²A seguir apresentaremos a passagem da organização subjetiva (pré-operatória) para organização objetiva (operatória) no estudo da conservação da substância, peso e volume.

⁷³Piaget fala do desenvolvimento dessas noções ou categorias no sensório-motor no livro **A Construção do Real na Criança** (consta na referência bibliográfica).

⁷⁴Como sabemos, para Piaget há uma continuidade funcional entre as construções do espaço, tempo, causalidade etc construídos no período sensório-motor (período no qual estas noções são construídas do ponto de vista prático) e as construções destas noções no período das representações, porém, estas construções possuem uma forma de organização e adaptação que se mantém (*a priori* funcional).

espaciais, temporais, causais etc. em nível simbólico (a princípio de mitos pseudo-explicativos das coisas).

A criança busca, neste período, explicar as coisas pelo “poder” a ele conferido pela representação, há uma assimilação dos processos naturais à atividade simbólica dela. Ela busca explicar as coisas pela representação, à maneira do pré-conceito, isto é, por participação direta e sem classes gerais.

Para constituir o universo representativo, duas atividades novas devem ser conquistadas:

- 1) a extensão no tempo e no espaço do universo prático imediato, isto é, a conquista de espaços longínquos e das durações abolidas, que exigem, uns e outras, uma representação que ultrapassa a percepção, e não mais apenas o movimento e o contato perceptivo direto.
- 2) a coordenação do próprio universo com os outros, ou, em outras palavras, a objetivação do universo representativo em função da coordenação dos pontos de vista.

Segundo Piaget, a representação amplia e coordena as conquistas da inteligência sensório-motora, com reconstrução sobre o novo plano. Aquilo que é adquirido no plano prático da inteligência sensório-motora, isto é, a permanência da forma e de substância dos objetos percebidos bem como a estrutura do espaço e do tempo próximos, não necessita de reaprendizagem no plano das representações simbólicas⁷⁵. Mas, tudo o que se refere a espaço e tempo distantes exige uma nova construção.

Essa nova construção não procede por generalização imediata a partir das estruturas práticas conhecidas, mas em linhas gerais reproduz, sobre este novo plano, o desenrolar da construção já concluída no plano sensório-motor⁷⁶.

⁷⁵Embora continue a se desenvolver neste novo plano.

⁷⁶Acompanhemos esta evolução para a representação através da formação das noções físicas da substância, do Peso e do Volume.

Diz Piaget (1978b:341):

afigura-se, portanto, que as categorias representativas do objeto, do espaço e do tempo, originando-se a partir de um núcleo pelos esquemas sensório-motores de ordem espaço-temporal e relativos à ação sobre os objetos próximos, acabam por integrar esses esquemas numa nova construção que visa tanto o espaço e ao tempo longínquos quanto aos próximos, mas essa nova construção passa novamente por fases análogas às do desenvolvimento sensório-motor. Neste sentido, o nível do pré-conceito, estendendo-se do aparecimento da linguagem aos quatro anos ou 4;6, corresponde àquele no qual os objetos não têm ainda qualquer identidade permanente, nem o espaço e o tempo de organização objetiva; o nível da intuição estabelece transição como os níveis sensório-motores intermediários e o das operações arremata o edifício como o das coordenações práticas da fase VI da inteligência sensório-motora.

Com relação à representação causal⁷⁷ das coisas no período pré-operatório, a criança começa por utilizar-se de uma pré-causalidade mágico-fenomenista (assimilação dos processos físicos à ação própria). Os principais aspectos desta pré-causalidade infantil de natureza pré-operatória são: o artificialismo (todas as coisas que existem possuem um “porquê” constituído de maneira artificial, exemplo disso é a explicação dada por algumas crianças sobre a existência de um lago, ela diz que alguém cavou um buraco grande e os canos encheram-no), o animismo (tudo que está é vivo e consciente, o vento que sopra, a lua que anda etc.) e realismo (não diferenciação entre o físico e o

⁷⁷ A construção da noção temporal implica a causalidade, pois a permanência, sucessão e duração temporal é uma relação causal. Como diz Piaget: (1984, p. 15 e 16) “Para captar o tempo, é preciso então se dirigir às operações de ordem causal, que estabelecem um liame de sucessão entre as causas e os efeitos pelo próprio fato de que os segundos se explicam pelas primeiras. O tempo é, pois inerente à causalidade.”

psíquico, o pensamento é uma espécie de voz, os nomes estão ligados materialmente às coisas).

No entanto, esta explicação causal⁷⁸ dada pela criança transforma-se, pouco a pouco, no nível das operações concretas, numa causalidade objetiva por assimilação não mais à ação própria em sua orientação egocêntrica, senão às operações na qualidade de coordenações gerais das ações.

Segundo Piaget, há três formas progressivas de relações entre as operações e a causalidade:

01- As operações se desenvolvem de maneira autônoma: na medida do progresso da construção endógena (lógico-matemática), os instrumentos operatórios novamente elaborados, nível a nível, seriam cada vez atribuídos aos objetos o que conduz à formação de novos modos de explicação e a partir daí às novas estruturas causais.

02- Existe a primazia da causalidade sobre as operações: a causalidade precede a operação ou as ações pré-operatórias. A operação seria, nesta fase, a formalização de noções causais sucessivamente imposta ao sujeito pelo real.

03- Existe a interação entre as composições operatórias e a causalidade: neste período existe uma colaboração íntima, pois se transformam mutuamente.

Portanto, há uma relação entre as operações lógico-matemáticas e a causalidade, pois se não fosse assim as construções lógico-matemáticas do sujeito não encontrariam jamais o real enquanto que este modificaria aquele sem sabê-lo.

Um bom exemplo de causalidade operatória⁷⁹ é a do atomismo infantil como derivante da construção de operações com a colaboração íntima com a

⁷⁸A causalidade expressa o que fazem os objetos ao atuarem uns sobre os outros e sobre o sujeito. As explicações causais constituem-se nas explicações dadas pelo 'sujeito' sobre as relações existentes nos objetos ao atuarem uns (causa) sobre os outros (efeito).

⁷⁹As operações equivalem a transformar o real e correspondem, assim, a o que o sujeito pode fazer dos objetos em suas manipulações dedutivas ou dedutíveis.

causalidade. Aqui temos um exemplo de explicação causal, por projeção no real, de uma composição operatória.

No estudo clássico de Piaget e sua colaboradora Inhelder (1975c) sobre a “dissolução do açúcar na água”, está presente a construção do grupamento operatório e as noções de conservação (substância, peso e volume). O experimento consiste em interrogar a criança sobre, dada a dissolução do açúcar na água, o que se torna o açúcar após a dissolução? A dissolução do açúcar representa uma mudança, transformação da matéria, pois o açúcar dissolvido torna-se transparente como a água. A princípio, a criança representa o açúcar com uma explicação que vai no sentido do aniquilamento completo da substância (desaparecimento). Perguntar se o açúcar se conserva apesar das aparências (pois o açúcar desaparece da percepção imediata) exige do espírito da criança uma elaboração (representação operatória) interna.

A representação sobre o real (as coisas), neste caso da dissolução do açúcar, permite perceber que a criança necessita construir um grupamento operatório para conservar a substância, dada a transformação no tempo (dissolução) desta. Pois, conservar a substância não se dá por coleção de imagens, mas por composições operatórias.

Como diz Piaget (1975c:165 e 166):

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

A técnica adotada é a seguinte:

-Utilizar 2 copos de água (com $\frac{3}{4}$ de água).

- 1) Pesar para verificar a igualdade dos pesos.
- 2) O que acontecerá se colocarmos um pedaço de açúcar na água? R. - subirá ou - não sei.
- 3) Assinalar, com um risco de tinta ou elástico o nível inicial.
- 4) Assinalar, com um risco de tinta ou elástico, após imergirmos o açúcar.
- 5) Qual será o nível do açúcar depois que este estiver dissolvido?
- 6) Em 01 foi verificada a igualdade dos pesos, agora pedimos para pesar o copo de água que contém o açúcar ainda não dissolvido e fazemo-lo prever o peso após a dissolução.
- 7) Enquanto o açúcar se dissolve perguntamos o que se passará quando ele se houver dissolvido? Existirá ainda no copo ou não ? (em caso afirmativo) sob que forma? A água ficará pura como a de uma torneira? Que gosto terá a água, o que é o gosto, se ele dura e por quê?
- 8) Depois de inteiramente dissolvido o açúcar, fazemos constatar o nível da água e o peso.
- 9) Depois perguntamos: Por que a água não desceu? Por que o peso permaneceu sendo o mesmo? Que aconteceu com o açúcar?
- 10) Nas etapas do interrogatório, primeiro solicita-se a previsão e, posteriormente, a constatação experimental.

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

Respostas:

- 1a. Etapa: Nem o peso nem o volume se conservam e a substância diminui até o aniquilamento (até 7\8 anos).
- 2a. Etapa: Conservação da substância com não-conservação de peso nem volume (8\9 anos).



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

4a. Etapa: Acrescenta-se a conservação do volume (11\12 anos).⁸⁰

A criança, na primeira etapa, representa a transformação do açúcar como desaparecimento, isto é, ela não conserva a substância, nem peso e nem volume.

A conservação depende da construção de um esquema operatório de permanência no tempo (deslocamento e compressão e descompressão).

A princípio há a submissão do sujeito à experiência imediata, pois fica presa à configuração e não consegue raciocinar dedutivamente. Pois, logo que o açúcar se torna invisível e sai do campo da percepção, a criança acredita em seu aniquilamento na qualidade de substância. A criança fica insensível aos dados experimentais (que a água não desce novamente após a dissolução ou que o peso na balança permanece idêntico). Mesmo o efeito durável do gosto na água na qual se dissolveu o açúcar irá desaparecer, segundo a representação que a criança se dá.

Como diz Piaget (1975c:112):

a maioria dos sujeitos acredita mesmo que o gosto desaparece depois de algum tempo. Quanto aos outros, eles consideram o gosto açucarado como um simples traço exterior ou um simples reflexo, estranho aos quadros da substância, e de modo algum como indício de conservação de matéria, peso ou volume.

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

⁸⁰Segundo os experimentos de Piaget e colaboradores, as idades médias não comprovam a existência das etapas, mas o fato de que a presença, num sujeito qualquer, da invariante do peso, acompanha sempre a da invariante de substância, sem que a recíproca seja verdadeira, e que a afirmação da conservação do volume vai sempre par a par com a da invariante de peso, sem que a recíproca se imponha.

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

É próprio desta 1a. etapa, a criança ficar centrada e representar as coisas de maneira egocêntrica e fenomenista (o que não é mais perceptível não existe mais e as coisas são tais como aparecem à percepção imediata). Existe um paralelismo com a conservação dos objetos no sensório-motor, onde as coisas que não eram visualizadas não existem mais.

A criança é colocada frente aos dados experimentais, indicando a igualdade do peso na balança e a que nível permanece o mesmo (antes e depois da dissolução). Apesar da constatação empírica, as crianças, desta fase, ficam insensíveis aos dados perceptivos e só afirmam aquilo que cai sobre os sentidos, pois toda conservação lhe escapa na medida em que supõe uma representação que não contradiz os dados da percepção visual. Interpretar corretamente corresponderia a colocar esses diferentes dados qualitativos em relações recíprocas e a construir um esquema operatório que permitisse a coerência (não-contradição).

O fenomenismo da experiência imediata leva a uma insensibilidade dos dados acima, como nas seguintes respostas dadas: *-Não sei (não compreendo nada!)*, diz Jeja. *"Quando sobe fica", "ficou de repente assim", "descerá após alguns dias", "a marca de tinta faz a água permanecer lá em cima" etc.* (PIAGET & INHELDER, 1975c:120).

A criança compreende que o açúcar imergido faz subir o nível da água, mas não coordena essa primeira relação perceptiva com o fato de que a água não se baixa quando o açúcar se encontra dissolvido (ou em migalhas). Não há uma operação que permita a representação necessária desta transformação física.

Piaget diz (1975c) que, tudo se passa como se a criança se limitasse a registrar sucessivamente todos os dados oferecidos à percepção, sem uni-los



num todo coerente. A criança não coordena, num todo coerente e reversível, os dados experimentais com suas constatações e respostas.

No entanto, a percepção não é passiva e prepara as relações que a operação transformará. Portanto, há um papel dado pelo conteúdo experimental ou causal. A operação é um sistema de conjunto, que permite relações espaço-temporais reversíveis, isto é, permite uma representação objetiva do mundo. É justamente essa construção reversível que a criança desta etapa é incapaz de efetuar: mesmo uma vez estabelecidas as relações atuais, ela justapõe, sem nada acrescentar, os estados sucessivos, em vez de uni-los operatoriamente.

Interpretar corretamente as duas experiências finais corresponderia, pois a colocar esses diferentes dados qualitativos em relações recíprocas e a construir, com esse objetivo, um esquema operatório ao mesmo tempo lógico e quantificante que permita passar de uma constatação a outra, no espaço e no tempo, sem contradições. Pois, a percepção mostra: que o nível da água se eleva quando da imersão.

-Poderia conceber operações de deslocamento:

(1) O açúcar toma o lugar da água

logo,

(2) A água deslocada ocupa o espaço

vazio em cima do nível inicial.

-Se se inverter a operação:

(1A) se se retira o açúcar da água

logo,

(2A) O lugar deixado vago pela extração do açúcar é novamente ocupado pela água (descendo o nível da água!).

É assim que a criança raciocina quando prevê o abaixamento do nível após a dissolução do açúcar?

Ela começa por estabelecer (3) o açúcar deixa de existir (dá razão a 1A e 2A).

Apenas, o aniquilamento não é mais uma transformação reversível e essa proposição (3) impede a inversão da operação inversa (1A) para (1).

A criança é obrigada a conciliar (3) com (2A) (negando esta) e postulando (4) “quando sobe fica” e para justificar a constância do peso: (5) “ficou de repente assim” (Jeja). (PIAGET & INHELDER, 1975c:120 e 121).

A criança transduz ou posduz (fusões e justaposições) e não deduz (coordenação reversível que insere o todo nas partes).

Esta consideração de Piaget caracteriza de forma interessante que Bergson teria razão na sua crítica a inteligência, no entanto, a esse tipo de inteligência que faz fusões e justaposições (aspecto figurativo da inteligência).

A criança impressionada com uma dimensão das coisas (experiência imediata) não coordena todos os fatores que compõem a transformação, isto é, não coordena outras dimensões (experiência construída).

O raciocínio da criança desta fase é por transdução, que é um raciocínio sem imbricações reversíveis de classes hierárquicas, nem de relações. A transdução é, pois, uma espécie de experiência mental que prolonga as coordenações de esquemas sensório-motores no plano das representações intuitivas ou simbólicas.

Na segunda etapa, ocorre a construção de um grupamento operatório que permite a conservação da substância, mas a criança não conserva nem peso, nem volume.

Diz Piaget (1975c:131) que, na verdade,

não são, pois, as relações perceptivas fornecidas pela experiência imediata que chegam para engendrar a noção de conservação da substância: enquanto a criança permanece no plano do fenomenismo egocêntrico que caracteriza a fase precedente, esses dados da experiência direta não ocasionam nenhuma composição dedutiva e é por isso que eles não bastam para abalar a crença do desaparecimento. *

A conservação da substância e, posteriormente do peso e do volume, não é devida a uma aprendizagem pela experiência ou figuração desta pela imagem.

A substância se conserva (na Etapa II A) devido a um processo de diferenciação e de coordenação complementares das qualidades ou relações percebidas.

Diz Piaget (1975c:139) que:

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

A composição operatória (esquema operatório) que permite a conservação da substância é a coordenação das operações de deslocamento, partição (fracionamento) e compressão⁸¹.

As representações que as crianças fazem da transformação do açúcar são:

1- transformação do açúcar em água; 2- pulverização com liquificação; 3- atomismo, o pedaço de açúcar se divide em grãos invisíveis, que perdem seu peso e volume.

Essas representações caracterizam o mecanismo operatório através do qual a criança chega à conservação. A composição atomística consiste na coordenação das operações de fracionamento com as de deslocamentos,

⁸¹ Esquema, como já dissemos, de permanência temporal.

enquanto que a liquefação e a pulverização com liquêfação caracterizam a transformação qualitativa do açúcar.

A conservação completa (da substância, peso e volume) só se efetua quando a criança compuser as operações de deslocamento, partição (fracionamento) e compressão num sistema coerente e fechado, isto é, quando a criança rearranjar esses esquemas para cada um dos problemas.

Se a substância corresponde à ação de encontrar; o peso, à de sopesar, e o volume à de contornar ou rodear, é claro, com efeito, que será mais fácil, quando do fracionamento de um corpo e da dispersão dos pedaços, agrupar as ações do primeiro tipo e do segundo que as do terceiro, isto é, o fenomenismo e o egocentrismo durarão mais nas segundas ações que nas primeiras, e nas terceiras que nas segundas.

Diz Piaget (1975c:143) que:

com mais forte razão, quando se trata de um pedaço de açúcar, cujas partículas tornadas invisíveis não podem ocasionar senão ações ou experiências mentais, é relativamente fácil imaginar-se que se encontra cada um desses grãos espalhados, enquanto que sopesá-los parece despido de qualquer sentido e representar-se o lugar que eles ocupam na água, mais irreal ainda, pois eles são 'mais finos que a poeira e não se vê mais' (Oli)

Tudo se passa como se, pelo fato de se ter pulverizado o açúcar, ele não mantém o peso e o volume (as partículas pesam menos que o todo inicial e os espaços ocupados pelas partículas é menor que o ocupado pelo todo inicial).

A conservação do peso depende de uma construção racional de identificações. Piaget diz que a fórmula mais bela é a de Li: É o mesmo peso, porque o açúcar e o açúcar dão o mesmo peso! É uma identidade do todo e da soma das partes, independentemente dos deslocamentos destas (peso do pedaço inteiro = peso dos grãos espalhados). Antes parece que a criança considera a

partícula como “sem peso” ou com “peso menor” porque pequena (mesmo considerando o todo das partes).

Se a criança descobre a conservação do peso⁸², é através de um sistema de composições que assegura simultaneamente a igualdade do peso total e o da soma das partes e a igualdade das partes entre si ou a identidade de uma mesma parte, sejam quais forem as suas deslocações.

Para a construção do esquema de compressão e descompressão, que explica as variações do contorno do açúcar segundo este se encontre em blocos ou pedaços macroscópios ou ache espalhado sob as diferentes formas, na água total.

Segundo Piaget (1975c:156 e 157):

A criança desta última etapa se representa as matérias tais como o açúcar, a pedra, a terra etc não mais apenas como simples conglomerados de grãos em estado seja de reunião (= sólido), seja de separação (= pó, poeira etc.), mas imagina suas diferenças de solidez, dureza, resistência ou densidade como devidas às relações íntimas que unem esses grãos, segundo o esquema da compressão e descompressão.

A criança distinguirá o “volume global”, que corresponde ao contorno externo e que é igual ao volume dos grãos reunidos mais o dos espaços deixados vazios entre esses grãos e aquilo que Piaget chama de “volume total” ou “volume corpuscular total”, isto é, a soma dos volumes dos grãos particulares, sem levar em conta os espaços (os pequenos intervalos entre as partes).

⁸²Piaget diferencia duas formas de quantificações: a intensiva e a extensiva. A quantidade intensiva se define nas relações entre a parte e o todo e se limita a afirmar que o todo é maior que a parte ou que uma parte tem a mesma grandeza que ela mesma, mas sem comparar uma parte com outra qualquer. A quantidade extensiva refere-se à comparação das partes entre elas, sem especificação de unidade. A noção de peso é construída na relação do sujeito com as propriedades do objeto (que possui um peso).

O atomismo (forma da representação operatória) não é uma coleção de imagens: é um sistema de composições e, na medida em que a imagem fornece a estas últimas um substrato simbólico, ela se submete ao mesmo tempo e inteiramente às suas exigências, de maneira tal que o caráter operatório deste modo de raciocínio vence pouco a pouco seu aspecto imagético. A inteligência opera desta forma e não por imagens estáticas.

O conhecimento das coisas (mundo físico), para Piaget, é produto de um processo que vai do fenomenismo centrado no eu às coordenações tornadas reversíveis e compostas em sistemas dedutivos.

5. Psicogênese do conhecimento Físico e a Noção de Tempo

A história do pensamento nos adverte para o fato de que o conhecimento lógico e o matemático se desenvolveram muito antes do conhecimento experimental.

O Conhecimento matemático não recorre à experiência, na medida em que é puramente dedutivo.

O conhecimento físico, pelo contrário, repousa na experiência e visa atingir as relações, objetos e acontecimentos, tais como são na realidade.

Portanto, o conhecimento físico busca a assimilação do real a esquemas operatórios, o que significa a construção de explicações dedutivas. Este tipo de conhecimento é essencialmente ligado ao real e sua construção envolve esquemas especializados de assimilação, isto é, para o conhecimento físico devemos levar em conta as propriedades dos objetos e não poderíamos construir raciocínios a priori sobre eles⁸³.

⁸³Esta idéia aparece no pensamento de Hume, de que o conhecimento das questões físicas necessitam da experiência, no entanto, para Piaget o conhecimento físico depende de uma composição operatória (física e lógico-matemática) que leva em conta as propriedades dos objetos.

As noções matemáticas constituem-se por coordenações gerais das ações por oposição às noções físicas que se constituem por coordenações particulares que diferenciam os objetos entre si, abstraindo suas propriedades específicas. No entanto, as ações particulares devem estar coordenadas entre si, isto é, participa da coordenação especializada (física) coordenações gerais (lógico-matemático). Portanto, é bastante móvel a fronteira entre o conhecimento físico e o lógico-matemático.

O conhecimento físico não é um produto da experiência externa ou interna, senão por uma união necessária entre as estruturas lógico-matemáticas (que nascem das coordenações gerais das ações) e os dados experimentais assimilados àquelas.

A importância do estudo da noção temporal está em compreendermos como a inteligência constrói formas de relações entre o sujeito e o mundo real, isto é, compreender a natureza da contribuição da experiência e dos processos dedutivos da razão na construção dos conhecimentos físicos.

Piaget critica as explicações fundadas na idéia de que o tempo seria uma noção primitiva e a velocidade como uma derivada⁸⁴. Critica, igualmente, a teoria de Bergson, que, ao caracterizar a inteligência como inapta para conhecer as coisas, postula a idéia de que o tempo deriva da experiência interior (epistemologia paracientífica).

Os estudos dos dados genéticos mostram que, durante as fases iniciais de formação das noções, o quadro se constrói em correlação com a organização do seu conteúdo e consiste nessa organização mesma.

⁸⁴Esta noção é a que domina no ensino escolar apesar da teoria da relatividade colocar a velocidade como absoluto (velocidade da luz).



Para Piaget (1975b:18):

De uma parte, as coordenações gerais da ação que constituem, nós temos visto, o ponto de partida das formas lógico-matemáticas, se estruturam e se afirmam somente na medida do seu exercício, isto é, a propósito das ações especializadas (portanto físicas) que se trata de coordenar entre elas. Disso resulta que, antes dos 11-12 anos, não existe, na criança, lógica formal aplicável indiferentemente a tudo, mas os diversos tipos de raciocínios (por ex. $A = B$; $B = C$ portanto $A = C$ ou $A < B$; $B < C$ portanto $A = C$, etc.) devem ser reconstruídos por ocasião de cada nova noção que se trata de elaborar (quantidade de matéria, peso, volume, etc.). De outra parte, não existe dado experimental que não suponha, nem sequer para sua leitura, uma coordenação lógico-matemática (não importa a qual nível) para a qual esse dado é necessariamente relativo.

Como o sujeito se relaciona com os objetos no desenvolvimento e aquisição das noções físicas, como é o caso da noção temporal?

O conhecimento físico dependente de coordenações lógico-matemáticas e há uma formação simultânea e de uma solidariedade progressiva entre essas duas formas de conhecimento.

A constituição de coordenações gerais, fonte dos conhecimentos lógico-matemáticos, é indissociável das coordenações especializadas, fonte de conhecimentos físicos. O conhecimento do mundo físico e as coordenações lógico-matemáticas se elaboram em função de um duplo movimento de interiorização e de exteriorização.

Os conhecimentos físicos iniciais nascem de ações relativamente isoladas, que ligam diretamente o objeto ao sujeito e apreendendo o objeto somente sob seu aspecto mais exterior e mais fenomenista, enquanto as relações que ligam ao sujeito permanecem egocêntricas, isto é, relativas à

atividade momentânea do sujeito. O Progresso do conhecimento físico, pelo contrário, é resultado da atividade de coordenar as ações entre elas tornando-as relativas ao sistema de conjunto, nas quais cada ação se constitui uma transformação entre outras.

Essa coordenação consiste numa descentração das ações iniciais, na medida em que as ações se coordenam, o sujeito se afasta do seu ponto de vista egocêntrico, pois cada uma das suas ações é inserida num sistema coerente e reversível que o engloba.

A atividade coordenadora se produz sobre a ação direta ligada ao objeto e esta atividade coordenadora se interioriza em esquemas operatórios, e, estes, quanto melhor estruturados ou formalizados se encontrem, mais se afastam das ações concretas imediatas. Por outro lado, e reciprocamente, o objeto se exterioriza e se objetiva na medida em que encontram assimilados às coordenações gerais da ação ou do pensamento, e não mais à atividade imediata do sujeito.

No seu ponto de partida e no seu progresso, o tempo encontra-se intimamente ligados às ações e coordenações espaciais, pois ambos referem-se ao deslocamento dos objetos. Somente, as coordenações próprias ao tempo se diferenciam progressivamente das coordenações espaciais, por levarem em conta propriedades inerentes aos objetos, como é a sua velocidade. Com efeito, para a constituição do espaço basta a coordenação das posições dos objetos que se deslocam, enquanto que para a constituição do tempo é necessário levar em conta as coordenações cinemáticas (a velocidade)⁸⁵.

Isso conduz a admitir que as coordenações de conjunto que fundam o tempo operatório não são idênticas às operações lógico-matemáticas, mas sim

⁸⁵Quando estudávamos esta parte nos ocorreu que um dos paradoxos de Zenão (Aquiles e a Tartaruga, exposto no 1º. capítulo desta tese) consistia exatamente em não levar em conta a velocidade quando pensamos o tempo. A confusão está em pensar o tempo a partir do espaço (estados e deslocamentos) e não relacioná-lo com a velocidade (que permite compreender o tempo como uma função da velocidade).



análogas. Trata-se então de operações físicas, pois estas incorporam, na sua estrutura, elementos do objeto, como é o caso da velocidade.

O tempo é uma noção física construída na relação com as coisas, isto é, consiste em coordenações de ações especializadas que levam em conta as relações e as propriedades dos objetos.

Na construção da noção temporal, a velocidade é constitutiva dela na medida em se constitui na coordenação dos deslocamentos no espaço (e sobretudo coordenar a ultrapassagem de um objeto sobre o outro). Os conceitos físicos se constituem na ação exercida pelo sujeito sobre os objetos, isto é, a assimilação dos acontecimentos a essa atividade.

A diferença entre o tempo e o espaço encontra-se no processo de aplicação das ações ou das operações aos objetos exteriores. Para a construção do espaço, basta a coordenação das ações através de um exercício no curso das ações particulares para assegurar a construção das estruturas, sem utilizar como materiais as propriedades dos objetos. Para a construção do tempo, a abstração a partir da coordenação das ações não é suficiente, pois há a necessidade de abstrair dos objetos certas características particulares (como agem um em comparação com o outro).

Diz Piaget (1975b:46) que:

Com efeito, se é exato que a coordenação das ações pressupõe um elemento de sucessão temporal, então este elemento não é dissociável da sucessão espacial dos movimentos ou da sucessão lógica (ou da ordem dos meios e fins), isto é, dos fatores que, uma vez abstraídos das coordenações iniciais e reagrupados em operações, engendram a sucessão ou a ordem lógico-matemática: para dar lugar a uma sucessão especificamente temporal, esses elementos abstraídos da ação deverão ser postos em relação com elementos abstraídos do objeto sobre a qual se exerce essa ação, isto é, com os fatores da velocidade.

A construção da noção temporal consiste em extrair algo dado no objeto, por oposição às coordenações gerais das ações (conhecimento lógico-matemático) que se coordenam por si mesmas ao exercer-se sobre os objetos.

6. A Epistemologia do Tempo

Seguindo uma sugestão dada por Einstein, Piaget escreve vários textos e, em especial, **A Noção de Tempo na Criança** (1984) onde busca, dentre outras coisas, construir através dos dados psicogenéticos uma teoria sobre o tempo como relativo ao espaço e a velocidade⁸⁶.

A questão a ser desenvolvida é se a intuição do tempo é primitiva ou derivada e qual a relação desta com a velocidade.

Para Piaget, o tempo é a coordenação dos movimentos e desempenha a mesma função do espaço em relação aos objetos imóveis.

Diz Piaget (1984:12):

Mais precisamente, o espaço basta à coordenação das posições simultâneas, mas a partir do momento em que interferem deslocamentos, essas trocas de posições acarretam correspondentes mudanças de estados espaciais distintos, por conseguinte sucessivos, e a coordenação desses estados não é outra coisa senão o próprio tempo.

⁸⁶Piaget (1984, p. 7) nos diz que “a noção de tempo não interessa unicamente à psicologia do pensamento em suas conexões com o desenvolvimento dos conceitos científicos. Toda a filosofia de Bergson, assim como os inumeráveis trabalhos que por ela foram influenciados no campo da psicologia propriamente dita, puseram em evidência a importância dos conceitos de duração interior e de tempo psicológico”.

O tempo⁸⁷ compreendido como o espaço em movimento, mas isto não significa que seja um acúmulo de imagens espaciais estáticas (como pensa Bergson) colocadas em movimento e sim coordenações especializadas, de ordem e implicações, sobre os movimentos que ocorrem nas coisas. Do ponto de vista genético, o tempo não pode ser isolado do contexto das relações espaciais e cinemáticas (velocidades), pois se constitui com estas.

O tempo é uma coordenação de ações especializadas que diferencia os objetos entre si através de relações que se estabelecem sobre as propriedades dos objetos, isto é, para construção desta noção faz-se necessário, do ponto de vista genético, coordenar diferentes movimentos e seus co-deslocamentos (deslocamento de um em relação ao outro).

O tempo não é um mero derivado de relações exteriores (como pensam os empiristas e, sobretudo, Hume⁸⁸), mas 'emerge' de um conjunto de coordenações que se formam na relação do sujeito com o meio físico, isto é, desde o princípio do desenvolvimento do sujeito, o tempo não é uma mera comprovação empírica ou de regularidade causal, senão uma assimilação do objeto à atividade própria do sujeito que progressivamente o coordena. A princípio, esta assimilação é deformante e pouco a pouco torna-se equilibrada (operatória)⁸⁹.

A teoria piagetiana do tempo o concebe como subjetivo (próprio de um sujeito e elaborado progressivamente e dependente da velocidade) e como categoria fundamental para o conhecimento objetivo do real (das coisas).

⁸⁷O tempo é uma noção, pois não pode ser percebido e concebido independentemente dos seres e acontecimentos.

⁸⁸Tal como expusemos no 1º capítulo desta tese.

⁸⁹A organização e adaptação são os princípios a priori do funcionamento da inteligência sensório-motora e refletida (como vimos acima). Isto significa que o conhecimento das coisas obedecem a certas leis de totalidade, coerência, relação e assimilação dos dados experimentados a estruturas do sujeito, que se modificam (acomodação) para poder adaptar-se às coisas.



Portanto, como entender o tempo fora do contexto cinemático? O tempo é a coordenação dos movimentos: quer se trate de deslocamentos físicos ou movimentos do espaço, quer se trate destes movimentos internos que são as ações simplesmente esboçadas, antecipadas ou reconstituídas pela memória, mas cujo desfecho final é também espacial, o tempo desempenha o mesmo papel que o espaço em relação aos objetos imóveis.

Mais precisamente, o espaço basta à coordenação das posições simultâneas, mas a partir do momento em que interferem nos deslocamentos, essas trocas de posições acarretam correspondentes mudanças de estados espaciais distintos, por conseguinte sucessivos, e a coordenação desses estados não é outra coisa senão o próprio tempo. O espaço⁹⁰ é um instantâneo tomado sobre o curso do tempo e o tempo é o espaço em movimento, todos os dois constituindo, pela sua reunião, o conjunto das relações de implicação e de ordem que caracterizam os objetos e os seus deslocamentos.

Portanto, para Piaget (1975b:21):

...a coordenação temporal se confundiria com a coordenação espacial enquanto não interviessem diferenças de velocidades (seja $t = e$), e aquela começaria a diferenciar-se desta desde o momento em que as velocidades diferentes dos diversos movimentos necessitam uma coordenação suplementar, que constituiria, precisamente, o conceito mesmo de tempo ($t = e/v$).

Se o tempo é coordenação dos movimentos, é porque um tempo operatório o coordena deste modo, isto é, há relações, próprias ao tempo, de sucessão e duração fundadas em operações físicas. No entanto, estas operações são construídas sob o tempo intuitivo, anteriormente construído,

⁹⁰(Piaget, 1984:11) "Mas o próprio espaço não é um simples 'continente'. Ele é p conjunto de relações estabelecidas entre os corpos que nós percebemos e concebemos, ou melhor, o conjunto das relações de que nos servimos para estruturar esses corpos, e para os perceber e conceber então".

que é limitado às relações de sucessão e de duração dadas na percepção imediata, interna ou externa.

Os dados psicogenéticos nos fornecem a idéia de que não há um tempo heterogêneo, homogêneo ou relativo, como dado *a priori* no sujeito (como 'forma', no sentido Kantiano). É possível acompanhar uma certa evolução de um tempo heterogêneo para o homogêneo e, em seguida, para o relativo.

A noção de um tempo heterogêneo (Aristotélico), na qual teríamos, dada as diferentes formas de movimento, um tempo próprio de cada coisa que passa da potência ao ato (diferentes movimentos), é superado pelo tempo homogêneo (Newtoniano) válido para todos os fenômenos que é, igualmente, superado, na história da ciência, por um tempo relativo (Einsteiniano) com respeito às velocidades, que caracterizam os pontos de vista dos observadores, e estas por sua vez referidas à velocidade da luz.

Na mecânica clássica, a velocidade consiste numa relação, ao passo que o tempo e o espaço constituem os termos a título de intuições simples; na mecânica relativista, pelo contrário, ambos (tempo e espaço) são relativos à velocidade.

As coordenações temporais necessárias para que se tenha a organização temporal das coisas são as operações de colocação (relações assimétricas de ordem) e de inserção das partes no todo (adição partitiva), isto é, a síntese entre a partição e o deslocamento engendrará a métrica temporal, indissociável da velocidade⁹¹.

O tempo físico diz respeito à composição necessária para explicar o mundo exterior ou a realidade material.

⁹¹ Como dissemos, do ponto de vista genético, a construção do tempo se inicia somente com a intervenção da velocidade, isto é, se inicia com a comparação entre as posições sucessivas de um móvel com outro, isto é, comparar objetos que estão em movimentos e com velocidades diferentes.

O tempo psicológico refere-se ao tempo vivido, isto é, as impressões e explicações internas do sujeito acerca do tempo⁹².

Tanto no tempo físico como no psicológico a duração depende das velocidades e do trabalho realizado. As noções temporais elementares não procedem do sentimento interior, mas dos resultados mesmos das ações (fronteira comum entre o sujeito e o objeto). O tempo a princípio é o tempo físico, no entanto, deformado pelo egocentrismo, que assimila o objeto à forma subjetiva existente no sujeito.

Há uma solidariedade entre o tempo físico e o tempo psicológico, em que a própria ação está caracterizada, como as modificações do tempo físico, por velocidades e trabalhos realizados. O tempo psicológico caracteriza-se pela coordenação das velocidades da ação e o tempo físico pela coordenação das velocidades exteriores.

A intuição pré-operatória se manifesta nos enganos psicológicos de sentimento da passagem do tempo (estimativas do tempo). Por exemplo: o tempo passa mais rápido se estamos em uma situação que nos agrada ou demora a passar quando estamos em uma situação desagradável.

Diz Piaget (1975b:41):

A memória real está muito longe de apresentar este registro regular e espontaneamente ordenado das recordações que é postulada pela memória bergsoniana e pela memória freudiana: a ordem das recordações se constroem em lugar de dar-se como algo acabado e essa construção pressupõe as mesmas operações da seriação e ordem própria do conhecimento físico.

⁹²O tempo é subjetivo, pois é assimilação dos dados às formas próprias do sujeito. Estas formas partem de um egocentrismo inicial para uma forma de agrupamento operatório que permite uma objetividade (tanto do ponto de vista prático como representativo).

O tempo procede da organização dos deslocamentos, há o predomínio das relações espaciais, mas se diferencia do espaço na medida em que intervêm as velocidades⁹³. A princípio, há relações espaciais de deslocamentos e nenhuma métrica temporal, isto é, a noção temporal repousa sobre as de velocidades qualitativas diferentes e, uma vez construída a coordenação destas velocidades, o sujeito torna-se capaz de ordenar operatoriamente os acontecimentos em relações temporais.

Para Piaget (1984), em relação à velocidade, percebemos que um primeiro conceito, de caráter ordinal não métrico, repousa sobre a ordem espacial e temporal. É o caso da noção de “ultrapassagem” que implica para os dois móveis A e B, uma inversão da ordem espacial AB em BA, entre um momento anterior T1 correspondente a AB, e um momento ulterior T2, correspondente a BA. Em seguida, a noção ordinal de “ultrapassagem” prolonga-se em hiperordinal (consistindo em comparar entre si os intervalos que descrevem até A alcançar B e que aumenta após a ultrapassagem. Por último constitui-se a noção métrica $V = e : t$.

A noção temporal apresenta dois aspectos:

1. relativo à ordem dos acontecimentos (sucessão ou simultaneidade);
2. relativo à duração ou intervalos entre os acontecimentos.

Do ponto de vista psicogenético os dois aspectos estão em relação com a velocidade. O tempo aparece como uma coordenação das velocidades.

7. Gênese da Noção Temporal

A gênese da noção temporal nos fornece a idéia de que esta categoria fundamental do espírito humano não é um dado *a priori* (no sentido temporal) de nossa espécie, pois necessita de uma construção, isto é, de uma história.

⁹³ As noções temporais são construídas no contexto das resistências maiores ou menores dos objetos.



Acompanhando esta constituição da noção temporal, percebemos um tempo prático se constituindo desde o nascimento (embora, a princípio, indiferenciado do espaço) e tornando-se, por força das coordenações não mais realizadas tão somente no plano prático, um tempo intuitivo que é limitado pelas relações de sucessão e de duração dadas pelas percepções imediatas. E, posteriormente, a constituição de um tempo operatório que permite relações de sucessão e duração coordenadas de tal forma que possibilitam uma relação temporal bem constituída (no sentido lógico) sobre os objetos.

7.1. O tempo sensório-motor:

No período sensório-motor, paralelamente ao desenvolvimento de esquemas móveis e aptos a coordenarem-se entre si, ocorre o desenvolvimento de esquemas que possibilitam a elaboração do real.

O tempo é construído aos poucos através de um sistema de relações.

No plano sensório-motor, tanto no interior das primeiras reações circulares primárias quanto na coordenação dos esquemas da inteligência como meios e fins, é possível verificar essa hipótese. No primeiro caso, a ordem da sucessão temporal aparece quando o sujeito, em lugar de alcançar um objetivo seguindo simplesmente a ordem dos movimentos habituais segundo um dispositivo espacial já localizado, se vê obrigado a buscar, previamente, um intermediário que lhe sirva como médio usual. Por exemplo, quando um bebê, vendo um novo objeto suspenso no teto do seu berço, busca o cordão pendurado desse teto para sacudir o objeto percebido. Nesse caso, a ordem temporal, que se poderia exprimir pela relação “tirar primeiro o cordão, depois perceber a sacudida do objeto”, encontra-se ainda indiferenciada da ordem de sucessão espacial, constituída pela conexão habitual dos movimentos, mas começa a dissociar-se desta pelo fato de que se trata agora de reconstituir essa ordem em lugar de segui-la sem mais. Trata-se sobretudo de reconstituí-la sob pressão dos

objetos que se encontram momentaneamente em desordem. Por outro lado, as primeiras impressões de duração nesse nível de desenvolvimento, encontram-se também vinculados com os sentimentos de espera ou de êxito imediato, isto é, com a rapidez maior ou menor de desenvolvimento das ações. Assim, o ponto de partida está constituído pela coordenação espacial, a velocidade e o tempo emergem sob a forma de coordenações suplementares, desencadeadas pela intervenção de acontecimentos exteriores que se opõem ou dificultam à coordenação inicial.

No que diz respeito ao tempo relacionado com as ações da inteligência sensório-motora (coordenação de esquemas enquanto meios e fins), a busca do objeto desaparecido começa sem ter em conta os deslocamentos sucessivos, percebidos, entretanto, uns depois dos outros. O “grupo prático de deslocamentos”, que permite essa busca, contém em estado indiferenciado um sistema de relações temporais que coincidem com as sucessões espaciais. Entretanto, a ordem temporal não existe enquanto permanência indissociada da sucessão espacial, e a duração não poderia dar lugar a nenhuma conduta particular enquanto não esteja ligada com um comportamento referido à velocidade. Desse modo, como nos níveis anteriores, o tempo sensório-motor permanece indiferenciado da coordenação dos movimentos e somente se dissocia do espaço em função da resistência que opõem os objetos a essa coordenação: mudança da ordem habitual das posições, mudanças imprevistas de velocidades etc.

Em princípio, a assimilação está centrada no sujeito (um objeto oferecido à criança é simplesmente para chupar, olhar ou agarrar). Progressivamente, o objeto transforma-se em coisa para deslocar, mover e utilizar para fins cada vez mais complexos. Há também uma coordenação de esquemas que permite a utilização das mãos, visão, audição como mantendo com o universo uma relação de interdependência.



Para Piaget (1975a:8):

A crescente coerência dos esquemas acompanha, paralelamente, a constituição de um mundo de objetos e de relações espaciais, de causas e de relações temporais, em resumo, a elaboração de um universo sólido e permanente.

Ocorre progressivamente a elaboração de um universo constituído de estrutura simultaneamente substancial, espacial, causal e temporal. Essa organização do real ocorre dentro de um processo de descentração progressiva, isto é, na medida em que o eu se emancipa de si próprio, descobrindo-se e situando-se como uma coisa entre outras, um evento entre os eventos.

Segundo Piaget (1975a:299):

de modo geral, a constituição do tempo é paralela, portanto, a do espaço e complementar da dos objetos e da causalidade. Por outras palavras, vai igualmente do imediatismo característico do egocentrismo radical a uma relação tal que o espírito se liberta do ponto de vista próprio do sujeito para situar-se num universo coerente. O tempo confunde-se, pois, no seu ponto de partida, com as impressões de duração psicológica inerentes às atitudes de expectativa, de esforço e de satisfação, em resumo, à atividade do próprio sujeito. Essa duração é, em seguida, relacionada cada vez mais estreitamente com os eventos do mundo exterior. No seu ponto final, o tempo é promovido à categoria de estrutura objetiva do universo como tal: a sucessão dos atos do sujeito insere-se, desse modo, como sucessão consumada, na série de acontecimentos recordados, constituindo a história do meio ambiente, em vez dessa história permanecer incoerente e fragmentada, como anteriormente, e seus

fragmentos continuarem agarrados à ação presente, concebida esta como realidade única.

Nas duas primeiras fases⁹⁴, não existe nenhuma noção de tempo aplicável aos fenômenos exteriores, nem campo temporal que englobe o desenrolar dos acontecimentos em si mesmos e independentemente da ação. O tempo, nestas fases, é simples duração sentida no decorrer da própria ação, confundindo-se com as impressões de expectativa e esforço, mas sem distinção entre antes e depois. O tempo é simples duração, simples sentimento de um desenrolar e de direções sucessivas, imanentes nos estados de consciência.

A partir do exercício de seus reflexos e dos primeiros hábitos adquiridos a criança é capaz de coordenar e executar movimentos no tempo, mas isto não significa que ela seja capaz de organizar os objetos em relações temporais, pois as coisas se apresentam como um todo indiferenciado.

Diz Piaget (1996:332 e 333):

Tudo o que afirmamos é que ainda não há noções do tempo que se apliquem aos fenômenos exteriores, nem campo temporal que englobe o desenrolar dos acontecimentos em si e independentemente da própria ação.

O tempo começa, no princípio do desenvolvimento do sujeito após o nascimento, como sendo simples durações imanentes às ações antes de se afirmar como instrumento de ordenação.

A duração confunde-se com os sentimentos de expectativa e de esforço da ação e constituem as ‘séries práticas’.

⁹⁴Fase dos reflexos e das reações circulares primárias.

Na terceira fase⁹⁵, graças à apreensão dos objetos visíveis, o tempo começa a aplicar-se à sequência de fenômenos na medida em que essa sequência é o efeito da intervenção da própria criança. O tempo é a aplicação do tempo próprio às coisas. A criança sabe perceber uma sucessão de acontecimentos quando ela mesma engendrou essa sucessão, ou quando o antes e o depois são relativos à sua própria atividade, mas é suficiente que os fenômenos percebidos se sucedam independentemente dela para que despreze a ordem como eles se desenrolam. O tempo aplica-se à sucessão de acontecimentos, mas na medida em que estes acontecimentos sejam constituídos pela ação (séries subjetivas).

Segundo Piaget (1996:335):

A criança ainda não percebe a sucessão enquanto tal dos acontecimentos independentemente dela, isto é, ainda não está apta a constituir 'séries objetivas'. Mas ultrapassou o nível do tempo simplesmente vivido: as 'séries subjetivas' constituem, assim, transição entre 'séries práticas' e as séries objetivas'.

Portanto, a criança desta terceira fase sabe perceber uma sucessão de acontecimentos quando é produto de sua ação ou quando o antes e o depois são relativos à ação, mas não é capaz de organizar os acontecimentos que são independentes dela (o que seria a objetivação do tempo).

Na quarta fase, há o começo de objetivação do tempo, pois o tempo começa a aplicar-se aos acontecimentos independentes do sujeito⁹⁶ e a constituir séries objetivas.

Esta fase é aquela em que a criança combina os diferentes esquemas e os subordinam a título de meios e fins (inteligência).

⁹⁵Reações circulares secundárias.

Diz Piaget (1996:343):

Uma seriação de meios e fins só é possível, com efeito, na medida em que o indivíduo é capaz de ordenar no tempo os próprios acontecimentos: as 'séries subjetivas' próprias da reação circular secundária começam, assim, a objetivar-se.

Portanto, nesta fase há a passagem de um tempo inicialmente inerente apenas à própria ação para aplicar-se cada vez mais aos acontecimentos independentes do eu e a principiar a constituição de 'séries objetivas'.

É constitutiva desta fase ser uma transição para as relações mais complexas, do ponto de vista do esquematismo construído, que permitem um tempo objetivo.

Diz Piaget (1996:346):

As condutas do quarto estágio relativas ao objeto mostram que a criança se torna capaz de elaborar 'séries objetivas' e de ordenar, assim, os próprios acontecimentos no tempo, mas essa aquisição permanece frágil e submetida à supremacia da memória prática, ou seja, ainda das 'séries subjetivas'.

Na quinta fase, o tempo ultrapassa definitivamente a duração inerente à atividade própria para se aplicar às coisas e constituir o vínculo contínuo e sistemático que une entre si os acontecimentos do mundo exterior. O tempo deixa de ser simplesmente o esquema de ligação entre sujeito e objeto para se constituir em meio geral que engloba tanto o sujeito quanto o objeto.

⁹⁶A procura dos objetos desaparecidos corroboram esta atitude, embora, nesta fase permaneçam reações residuais de não objetividade espacial e temporal.

O tempo, da presente fase, continua limitado, pois só se referem aos acontecimentos percebidos de maneira direta e não ainda aos acontecimentos representados simbolicamente. Se os objetos tornam-se invisíveis, a ordenação temporal é inexistente.

Portanto, para Piaget (1996:352):

Disso decorre a constituição de 'séries objetivas' propriamente ditas: por exemplo, quando Lucienne, ao procurar alcançar um objeto situado fora de seu campo de preensão, faz a pasta de papelão que está servindo de suporte a esse objetivo girar em torno de si mesma, não há dúvida de que as noções de 'antes' e 'depois' não mais se limitam apenas a seus atos, mas se aplicam, doravante, aos próprios fenômenos, isto é, aos deslocamentos percebidos, previstos e lembrados.

Na sexta fase, graças à evocação de objetos ausentes, constitui-se a relação antes e depois. O tempo engloba o próprio sujeito como o mundo, com as limitações próprias desta representação nascente.

Ao final do período sensório-motor, efetua-se uma construção de coordenações temporais que permitem as reconstituições e as antecipações práticas.

A princípio, a ordem temporal se confunde com a ordem espacial e progressivamente dada à resistência dos objetos que transcorrem numa velocidade. Há a necessidade de coordenação dos objetos espacialmente localizados que se deslocam.

Para Piaget (1975a:23):

O tempo sensório-motor permanece assim indiferenciado da coordenação dos movimentos e só se dissocia do espaço em função da resistência que opõe os objetos a essa coordenação (tendo em conta a ordem habitual das posições ou por trocas imprevistas de velocidades).

No entanto, para a constituição do universo representativo que se inicia com as representações imagéticas e imaginadas (representação intuitiva), há uma transformação da representação temporal. As coordenações temporais devem permitir uma representação que ultrapasse a percepção imediata.

Segundo Piaget, pode-se dizer, de modo geral, que aquilo que é adquirido no plano prático pela inteligência sensório-motora (a permanência da substância, a estrutura do espaço e tempo etc.) deve ser reconstruído no plano das representações intuitivas e que reproduz, de maneira geral, o desenrolar da construção realizada no plano anterior (sensório-motor).

A evolução da ação no período sensório-motor não é suficiente para que o sujeito estabeleça trocas adaptadas com as coisas, pois a evolução continua para que seja possível uma troca mais ampla entre o sujeito e as coisas.

Diz Piaget (1996:353):

As 'séries representativas' são apenas, portanto, 'séries objetivas' prolongadas graças às operações intelectuais próprias do sexto estágio, e tais operações, na medida em que engendram representações relativas ao tempo, nada mais são do que a memória de evocação. Esta, portanto, de forma alguma constitui uma 'faculdade' especial: é apenas a assimilação psíquica e, em particular, a 'assimilação reprodutora', enquanto reconstituindo, mentalmente e não mais realmente, um passado cada vez mais extenso.

7.2. O tempo intuitivo:

Quando da passagem do sensório-motor para o pensamento intuitivo, a indiferenciação entre as relações temporais e as relações espaciais adquire um caráter essencial das idéias primitivas acerca da duração, sucessão e ordem.

Não foi construído, neste período, um tempo homogêneo, isto é, um tempo comum aos movimentos com velocidades diferentes e que pudesse estar despreendido dos movimentos para englobá-los.

No plano da representação, o pensamento intuitivo revela a relevância da hipótese colocada anteriormente: indiferenciação primitiva das relações temporais e das relações espaciais e a sua diferenciação progressiva quando da constituição da duração e a ordem dos acontecimentos, por influência da velocidade.

Quando se passa do tempo sensório-motor para aquele do pensamento intuitivo, é essa mesma indiferenciação das relações temporais e das relações espaciais que constitui o traço essencial das idéias primitivas, tanto sobre a duração como sobre a ordem dos acontecimentos.

Com efeito, no que se refere à ordem de sucessão de dois acontecimentos ligados ao mesmo movimento (posições sucessivas de um mesmo móvel) ou ao intervalo de duração que os separa (que falta mais tempo para ir de A a C que de A a B sobre o trajeto ABCD...), não há dificuldade, pois a ordem temporal corresponde à ordem de sucessão espacial e a duração se avalia em função do trajeto percorrido. Se se trata ainda de dois acontecimentos ligados a movimentos das mesmas velocidades, paralelas, da mesma direção e apresentam os mesmos pontos de partida no espaço e no tempo, a dificuldade não é superior, pois encontram-se aí dois exemplares do mesmo movimento, com correspondência visual contínua.



Mas, no caso de movimentos paralelos, da mesma direção, com um mesmo ponto de origem e com simultaneidade objetiva dos momentos de partida e de chegada, mas com velocidades diferentes, a situação cambia: não somente a igualdade das durações, entretanto sincrônicas entre os instantes de partida e de chegada, é categoricamente negada, mas, ainda, é negada a simultaneidade dos instantes de chegada.

Até por volta dos 5-6 anos a criança contesta que dois móveis possam parar ao mesmo tempo, e ela defende que um dos dois há cessado de se movimentar “antes” do outro. O termo “antes” significa por vezes “adiante” ou por outras “atrás”, no sentido espacial do termo. Entretanto, segundo o sujeito, esta anterioridade espacial se acompanha necessariamente de uma anterioridade temporal, pois as duas significações permanecem indiferenciadas.

Para Piaget, a razão pela qual o sujeito não admite a simultaneidade e substitui a linguagem espacial pela linguagem temporal, tratando de manter uma correspondência entre eles, é a seguinte: a relação “ao mesmo tempo” ou “ao mesmo momento” não tem ainda significação pela falta de um tempo comum a dois movimentos de velocidades diferentes e um tempo que possa destacar-se destes movimentos para englobá-los por sua vez⁹⁷. Noutros termos, o sujeito começa por se colocar no ponto de vista do tempo próprio, a cada momento, em cada um dos dois movimentos de velocidades diferentes, e não relaciona ainda estas velocidades por meio de um tempo comum ou homogêneo. O único tempo acessível à criança é, portanto, interior ao movimento mesmo, isto é, confunde-se com o tempo vivido.

Como então essa forma de relação entre o espaço e o tempo evoluem na direção de uma diferenciação? A construção de um tempo homogêneo implicará uma interação mais diferenciada entre essas ações e os objetos mesmos.

⁹⁷ É interessante notar que os dados psicogenéticos sobre o tempo o caracteriza, nesta fase, como heterogêneo.

A criança, por volta dos 6 anos, consegue reconhecer a simultaneidade dos movimentos de chegada de dois movimentos de velocidades diferentes.

Mas, ela não deixa de concluir por uma desigualdade das durações objetivamente sincronizadas: os móveis A e B são reconhecidos como partindo “ao mesmo tempo” e parando “ao mesmo tempo”, porém um dos dois andou “mais tempo” que o outro porque tem ido “mais longe”.

Esta explicação principia um começo de diferenciação entre o espaço e o tempo, pois a simultaneidade é adquirida entre pontos diferentes por movimentos de velocidades diferentes. No entanto, esta coordenação temporal somente se refere aos pontos de chegada e não se generaliza para todos os instantes ou para os pontos do percurso, de tal sorte que as partidas e as chegadas possam ser reconhecidas como simultâneas.

No que se refere à velocidade, longe de ser considerado como uma relação entre o tempo e o espaço percorrido, ela é concebida em termos de ordem espacial: ela se reduz à intuição do “ultrapassamento”. Assim, não há contradição para o sujeito o fato de um dos móveis ser mais rápido que o outro, portanto, ir mais longe, parar ao mesmo momento e, no entanto, utilizar mais tempo, pois o maior espaço percorrido é por sua vez a medida da velocidade e do tempo.

Constata-se, por outro lado, neste nível, que a duração não é inversamente proporcional à velocidade: se um móvel vai mais rápido, diz uma criança, ela toma mais tempo e ela defenderá freqüentemente que correndo ela mesma da escola para a sua casa, levará mais tempo do que caminhando lentamente. Desse modo, para Piaget, a explicação desses fatos se efetua em termos de espaço percorrido e/ou do esforço investido.

O tempo (físico e psicológico que procede da ação do sujeito sobre o objeto), na sua indiferenciação em relação ao espaço percorrido ou ao trabalho realizado, não é um tempo objetivo, mas um tempo ligado à ação do sujeito

sobre o objeto, por isso subjetivo no sentido egocêntrico e fenomenista do termo.

Como se pode observar até aqui, para Piaget, no tempo físico (e também no tempo psicológico) a duração depende das velocidades e do trabalho realizado.

Entretanto, é necessário insistir que não é do sentimento interior que procedem as noções temporais elementares, mas sim do resultado mesmo dos atos, isto é, da fronteira comum do sujeito e do objeto.

Diz Piaget (1975b:29):

O tempo primitivo é um tempo físico, mas egocêntrico. Dito de outro modo, assimilado à atividade própria e determinado tanto por ela como pelos dados exteriores (fenomenismo egocêntrico). É desta fonte indiferenciada que evolui o tempo ulterior na direção de um tempo físico objetivo e, por sua vez, de um tempo subjetivo cada vez melhor organizado pelas operações. Enfim, o tempo deriva da organização dos movimentos e por onde está dominado desde o ponto de partida pelas coordenações espaciais: pois se diferencia do espaço na medida em que intervêm as velocidades, isto é, uma relação entre ações especializadas do sujeito e as resistências maiores ou menores do objeto.

Há, neste período, relações de sucessão e duração dadas na percepção imediata, isto é, as crianças ordenam as coisas somente depois de tentativas empíricas. A criança não consegue reconstruir a ordem de sucessão por incapacidade de situar os eventos em um tempo único.

No entanto, entre a intuição imediata ou perceptiva do tempo e o raciocínio operatório, há um nível intermediário: a intuição articulada, que possibilita evocar as posições sucessivas de um só móvel, mas não ainda para pô-las em relação com as de um outro ou de vários outros. Não há um

sistema de composição operatória que permita coordenar movimentos diferentes, estabelecer imbricações, correspondências e simultaneidades.

A intuição articulada não permite a dissociação entre espaço e tempo, pois não existem coordenações de movimentos e de velocidades.

A criança começa por colocar-se no ponto de vista de tempos próprios de cada movimento cujas velocidades são diferentes e não relaciona estas velocidades a um tempo comum e homogêneo⁹⁸.

Diz Piaget (1984:37 e 38):

Para evocar intuitivamente um movimento isolado, não há necessidade de nenhum quadro temporal diferenciado, coincidindo a sucessão temporal, exatamente, com a sucessão espacial. Contrariamente, quando dois movimentos de velocidades diferentes têm que ser coordenados um com o outro, essa intuição articulada, que é produto de uma intuição motora ou cinemática e de operações espaciais, não é mais suficiente, e é preciso determinar, por meio das operações especificamente temporais, a ordem comum de sucessão (ou a simultaneidade) das posições de um em relação às posições do outro, é então necessário fazer intervir uma coordenação das velocidades, e, portanto dos movimentos no sentido espaço-temporal do termo, e não mais unicamente no sentido de simples deslocamentos (mudanças de posição independentemente da velocidade). Ora, é precisamente nesta coordenação dos movimentos dotados de velocidades que consiste o tempo.

⁹⁸ Como dissemos, a primeira explicação construída pela criança se aproximasse da explicação dos tempos próprios de Aristóteles.

7.3. O tempo Operatório:

O tempo operatório é aquele que é comum a todos os fenômenos externos e internos, que transcorre de maneira uniforme e é susceptível de medida.

Piaget nos diz que as operações temporais consistirão em ordenar as coisas numa relação de 'antes', 'depois' e simultâneo e em construir um sistema de imbricações entre os intervalos.

O ponto de partida para a construção operatória do tempo se dá com as co-locações (locações conjuntas) e co-deslocamentos (deslocamentos conjuntos)⁹⁹.

Partindo de uma indiferenciação completa entre o tempo e a coordenação espacial dos movimentos, o sujeito consegue, efetivamente, distinguir nos movimentos, um elemento de deslocamento que interessa ao espaço somente e um elemento de velocidade que distingue a representação temporal. Assim, é a coordenação das velocidades que vai diferenciar a ordem temporal da ordem de sucessão espacial e as durações dos caminhos percorridos. Mas, esta coordenação consiste num conjunto de operações, que começam na ação mesma e encontram seu acabamento nas operações intelectuais.

Desse modo, o problema epistemológico central que levanta o desenvolvimento das operações intelectuais é então determinar se eles são puramente lógico-matemáticos (sobretudo espaciais), ou se a sua forma análoga àquela das operações lógico-matemáticas recobre um conteúdo extraído do objeto. Dito de outra forma, a intervenção da velocidade implica ainda coordenações gerais da ação ou supõe a organização de ações especializadas, portanto diferenciados em função das propriedades físicas do objeto? Neste

⁹⁹Em outros termos, relações assimétricas de colocações (ordem) e deslocamentos (troca de ordem).

último caso, qual a relação entre as coordenações lógico-matemáticas e as ações diferenciadas?

As operações temporais são como as operações espaciais, de deslocamento (relações assimétricas de ordem) e de encaixes de partes em todos (adição partitiva), que formarão a subestrutura “intensiva” do tempo. A diferença – e isso possui uma enorme importância epistemológica e teórica – é que o conjunto desta construção não será feita somente sobre figuras ou sobre movimentos entendidos como simples mudanças de posição, mas sim sobre velocidades.

Entretanto, estas velocidades são no começo concebidas somente em termos de sucessão espacial. Não são relações entre espaços percorridos e tempos gastos ($v = e/t$), mas unicamente “ultrapassamentos”, isto é, complicações dos deslocamentos mesmos. Assim, de acordo a concepção de Piaget, a noção de tempo, neste nível mental, repousa sobre a velocidade qualitativa e que consiste em estabelecer relações de velocidades qualitativas diferentes.

Somente depois, uma vez construído o tempo por esta forma de coordenação, ele serve para definir a velocidade métrica, que não é outra coisa senão a síntese das operações de partição e do deslocamento realizadas sobre as velocidades dos movimentos.

A construção do tempo, como estamos insistindo, se inicia somente com a intervenção da velocidade¹⁰⁰. A mudança de espaço (posições) não corresponde ao tempo.

A única condição de que necessita o sujeito para construir uma relação temporal é poder comprovar espacialmente que um objeto A que esteja numa posição x precedia B e que numa posição y o inverso que é verdadeiro. É necessário que o sujeito coordene as diferentes velocidades

¹⁰⁰Velocidade concebida como um ultrapassamento, como a ação de ultrapassar, ou seja, inicia-se com a comparação entre as posições sucessivas do móvel e as posições de outro móvel.



para que explique corretamente a ultrapassagem (o que confere um caráter temporal a sua explicação).

A coordenação é operatória quando toda a seriação não for mais efetuada por tentativas, mas conforme o princípio de correspondência dos movimentos.

8. As Operações Temporais¹⁰¹

Medir o tempo a partir das operações qualitativas que o constituem, será comparar um intervalo a (ou AB) não simplesmente à duração b (ou AC), mais cumprida, do qual ele faz parte (de onde a simples quantificação intensiva: $a < b$ ou $AB < AC$), mas ao intervalo seguinte a' (ou BC , isto é $a' = b - a$) que não tem elementos comuns com a , somente o momento limite que os separa.

Será portanto transportar sobre o intervalo a' a duração de a , mas isso por uma via indireta, isto é, pela repetição de um movimento de duração $a_2 = a$ servindo de medida comum entre a e a' . Ora, observa-se que esta repetição de um movimento, fundamento da igualdade das durações sucessivas, supõe a conservação da velocidade deste movimento.

A necessidade de fazer intervir a velocidade, para medir o tempo e, em consequência disso, apelar aos elementos tomados de empréstimo à realidade exterior, apresenta uma significação epistemológica que convém salientar. Do ponto de vista genético, o tempo não é outra coisa senão uma coordenação de velocidades, pois são as diferenças de velocidades que fazem obstáculo às avaliações intuitivas das simultaneidades e das durações, e é a colocação em

¹⁰¹ A quantificação do tempo é extensiva, pois leva em conta as propriedades dos objetos, isto é, se refere a objetos diferenciados caracterizados por suas qualidades de velocidade, massa etc. e opõe-se à métrica da geometria pura que não depende dos objetos particulares e suas qualidades.



correspondência das posições ocupadas pelos móveis de velocidades distintas que permite constituir as relações temporais.

Portanto, é natural que sejam ainda as velocidades susceptíveis de conservação que sirvam de medida de tempo: esta medida não deixa de ser o prolongamento das correspondências, em ação desde as formas mais elementares da noção de tempo.

Diz Piaget (1975:38):

ora, a velocidade estando sempre ligada ao movimento de um objeto, que possui uma massa ou energia (mesmo se o objeto de que se trata perde seus caracteres macroscópicos de "objeto" permanente), resulta disso que se o tempo depende das velocidades, ele depende, através delas, de outras noções físicas.

As operações temporais extensivas apresentam uma reversibilidade necessária. No entanto, se diz freqüentemente que o tempo é irreversível, mas são os acontecimentos como tais, isto é, os conteúdos do tempo, se é permitido exprimir assim, que são impossíveis de serem reproduzidos fisicamente em sentido inverso de sua orientação causal.

Quanto ao tempo, considerado a título de operação, ligando pelo pensamento esses acontecimentos entre eles, ele é assimétrico (a ordem A (B) não equivale à ordem B (A)), mas essencialmente reversível, isto é, para reconstituir a ordem (A (B) precisa retornar de B à A segundo a relação (B (A)).

Isso é a mesma coisa quando se trata dos encaixamentos das durações. Este se compreende somente a partir do momento em que o desencaixe é possível, sobre a forma de subtração de uma duração parcial em relação a uma duração total. Mas, é sobretudo a propósito da medida que a necessidade absoluta da reversibilidade operatória é visível: para compreender duas



durações sucessivas, é, com efeito, indispensável compreender que o valor da unidade escolhida é que fica o mesmo segundo se trate de um tempo passado, presente, ou vindouro.

As operações físicas necessárias à organização temporal são a sucessão dos acontecimentos percebidos¹⁰² e a embricação das durações¹⁰³ e suas coordenações correlatas: a transitividade das relações de desigualdade de tempo e a aditividade e associatividade das durações, expliquemos cada uma delas.

8.1. A Sucessão dos Acontecimentos Percebidos

Para que seja possível ordenar a sucessão dos acontecimentos percebidos, uma primeira dificuldade deve ser ultrapassada, do ponto de vista genético, que é a de diferenciar a ordem temporal da ordem geométrica.

O tempo é um sistema de co-deslocamentos, para melhor analisá-lo e não confundi-lo com a ordem geométrica, é necessário comparar móveis animados com velocidades diferentes (tal como faz a física relativista).

A questão é saber se o modo como organizamos num mesmo campo espaço-temporal os acontecimentos ligados a velocidades diferentes, trata-se de reunir os dois movimentos num tempo único e homogêneo.

Na análise genética desta questão, encontramos três etapas:

- na primeira etapa, todas as relações temporais, tanto de sucessão como de duração encontram-se indiferenciadas do espaço percorrido;
- na segunda etapa, as intuições iniciais começam a se diferenciar ou se articular, seja pelo fato de que o antes e o depois temporais se dissociam da ordem espacial, seja pelo fato de que a simultaneidade passa a ser

¹⁰²Relações assimétricas de ordem.

¹⁰³Adição Partitiva.

reconhecida independentemente das posições ou das velocidades ou, ainda, pelo fato da duração se tornar o inverso da velocidade;

-na terceira etapa, ocorre a coordenação das relações de duração e de ordem das sucessões num sistema coerente e reversível, isto é, num agrupamento operatório;

8.2. A simultaneidade

O problema da simultaneidade aparece quando admitimos velocidades diferentes para dois objetos.

Na análise genética desta questão, encontramos três etapas:

-na primeira etapa, a criança não reconhece nem a simultaneidade dos pontos de chegada nem a igualdade das durações sincrônicas, necessárias dos dois trajetos, pois não há simultaneidade e duração proporcional ao caminho percorrido;

-na segunda etapa, diferenciação das intuições, com começo de simultaneidade e duração inversamente proporcional ao caminho percorrido, mas as diversas articulações não são coordenadas entre si, e permanecem instáveis ao mesmo tempo que fragmentárias;

-na terceira etapa, a simultaneidade e a igualdade das durações sincrônicas são reconhecidas. As diversas coordenações anteriores permitem antecipações e reconstituições representativas que constituem uma composição operatória;

Diz Piaget (1984:121):

A negação inicial da simultaneidade atesta, por conseguinte, melhor do que tudo o que vimos até aqui, o caráter 'local' do tempo inicial (não, é claro, no sentido do 'tempo local' dos relativistas, que é construído precisamente para coordenar velocidades de escalas muito diferentes, mas

no sentido aristotélico): na medida em que continua intuitivo, o tempo não poderia ultrapassar a impressão vivida, inerente a cada movimento, ou a cada ação, e, deste ponto de vista, a simultaneidade se torna incompreensível, sempre que se trate de movimentos ou ações de ritmos diferentes.

Portanto, podemos dizer que o ponto de partida é a intuição egocêntrica que leva a uma confusão entre a ordem temporal e a ordem espacial. O jogo de reconstituições e antecipações permitirá ao sujeito se descentrar desta intuição inicial e alcançar a reversibilidade operatória sobre o tempo.

8.3. A embricação das Durações e a Transitividade das Relações de Desigualdade de Tempo

A questão é pensarmos o tempo quando temos uma situação em que há durações sincrônicas.

Na análise genética desta questão encontramos, igualmente, três etapas:

- na primeira etapa, nem simultaneidade, nem sincronização, nem quantificação. O grande problema é que o tempo, nesta etapa, é concebido como o desenrolar de uma ação, do começo ao fim e não como a relação ou meio comum das ações, isto é, com uma seriação em conjunto;
- na segunda etapa, principia uma relação entre o tempo e velocidade, mas sem coordenação de tempos sincrônicos e sem quantificação operatória.

Há uma impossibilidade de igualar e sincronizar as durações cujos instantes limites são simultâneos e impossibilidade de quantificação das durações;

-na terceira etapa, ocorre a sincronização e a quantificação imediatas.

8.4. A Aditividade e Associatividade das Durações

Se é possível estabelecer relações de imbricações tais que, se possa reunir duas durações parciais, tal reunião deve compreender que a adição de duas durações constitui igualmente uma duração e que deve haver um princípio de ‘associatividade’ que assegure a conservação do todo independentemente da disposição das partes.

Na análise genética desta questão, encontramos três etapas:

- na primeira etapa, não há sincronização das totalidades e não há associatividade;
- na segunda etapa, torna-se possível aos sujeitos igualar as durações sincrônicas parciais de ordem, mas sem igualar as durações totais e a associatividade;
- na terceira etapa, ocorre simultaneamente, a aditividade e a associatividade.

Portanto, devemos buscar as transformações gerais da idéia de tempo na composição das velocidades. No nível intuitivo o sujeito não possui a noção de velocidade como uma função espaço-temporal.

O tempo caracteriza-se como durações internas, podendo ser diferente dependendo do conteúdo, da ação. A criança, no nível intuitivo, não possui um tempo homogêneo (comum a todos os fenômenos), que só se constituirá quando for construído um conjunto de operações agrupadas num sistema de conjunto coerente¹⁰⁴.

No nível das operações concretas, o sujeito coloca em correspondência pontos sucessivos das diversas trajetórias e constrói a noção

¹⁰⁴Esta é a leitura que Piaget faz do desenvolvimento desta noção no indivíduo, o que leva a entender a noção de duração interior como o desenvolvimento deste protótipo intuitivo.



de um tempo homogêneo e uniforme e concebe a velocidade como uma relação ($v = e/t$), porém, não consegue medir a velocidade nem compor as velocidades relativas, o que implica numa falta total de relatividade do movimento.

No nível das operações formais, a composição aditiva das velocidades caracteriza o tempo homogêneo e, finalmente, com a intervenção da velocidade da luz (absoluto) a composição das velocidades dos movimentos implicam na relatividade das durações e das simultaneidades.

A organização temporal que a criança faz é primeiramente intuitiva e posteriormente se organiza num conjunto de operações.

A criança não constrói um tempo físico coerente antes de coordenar certas operações, como acima descrevemos. A princípio, a criança não possui um sistema temporal interno ou externo e pouco a pouco constrói um tempo próprio apoiando-se na regularidade exterior.

8. Memória e Operações

A memória é a apreensão mais ou menos direta daquilo que foi adquirido ou vivido no passado.

Piaget divide a memória em dois tipos:

1. memória de reconhecimento: que só entra em ação em presença do objeto já encontrado que consiste em reconhecê-lo;
2. memória de evocação: que consiste em evocar o objeto em sua ausência por uma lembrança-imagem.

A memória de reconhecimento é muito precoce e está ligada a esquemas de ação ou hábitos. Aparece na criança desde os primeiros esquemas que permitem o reconhecimento dos objetos (por exemplo: seio da mãe).

A memória de evocação só aparece com a construção da função simbólica e, sobretudo, com o aparecimento da imagem mental¹⁰⁵.

Dito isto, o problema da memória é, em primeiro lugar, um problema de delimitação. Nem toda conservação do passado é memória, pois um esquema (desde o esquema sensório-motor até os esquemas operatórios: classificação, seriação etc) se conserva pelo funcionamento, mesmo independente de qualquer 'memória': ou, se se prefere, a memória de um esquema é o próprio esquema.

Assim, o que se chama de memória está ligado ao aspecto figurativo dos sistemas de esquemas em sua totalidade. No sensório-motor, a percepção¹⁰⁶ é o aspecto figurativo e nos esquemas mais coordenados e a imagem.

A conservação de tudo que vivemos é considerada para Bergson como se conservando totalmente no inconsciente (e somente algumas são recordadas ou lembradas pelo sujeito). Para Piaget, a conservação das lembranças é uma reconstituição que se efetua à maneira do historiador.

O que certamente permanece 'inconsciente' é um conjunto de esquemas que favorecem a reconstituição.

Diz Piaget (1983:171):

A parte de reconstituição e de inferência parece pois considerável na memória de evocação, mesmo se certas recordações permanecem. Esse fato é então de natureza a agitar um pouco a tese de um espírito cuja existência própria, como distinto do corpo, estaria ligada à conservação integral de tudo que viveu. É verdade que se pode conceber uma terceira tese, segundo a qual o espírito conservaria mais lembranças do que aquelas cuja evocação é

¹⁰⁵ Bergson quis introduzir uma oposição radical entre a lembrança-imagem e a lembrança-motor da memória-hábito. Piaget (1994:70) diz ser esta uma instrospecção de filósofo e, se estudar a lembrança-imagem em seu desenvolvimento, ver-se-á que ela também está ligada à ação.

¹⁰⁶ A percepção não é somente um registro passivo, pois é identificação e assimilação, o que comporta um esquematismo.

possível, essa última consistindo assim numa reconstituição, pelo menos parcial, de tipo inferencial, os dois aspectos, conservação e reconstrução, permanecendo dessa maneira em parte independentes. Mas, mesmo admitindo esse compromisso, nada prova que as lembranças esquecidas constituam na sua acumulação uma realidade puramente espiritual e independente do cérebro, como o pensa Bergson.

9. O tempo como Coordenações Especializadas.

As relações temporais de duração, de ordem e de sucessão, pertencem as coordenações sobre objetos (operações físicas), pois se referem a objetos diferenciados, que possuem qualidades próprias do mundo físico, tais como velocidade, massa etc.

O conhecimento físico não pode prescindir dos objetos reais e não se exerce no vazio, como a própria história da física nos levou a pensar.

As coordenações temporais apresentam particularidades que as distinguem das coordenações lógico-matemáticas e das coordenações espaciais. Essas particularidades das noções somente são entendidas no processo de aplicação destas aos objetos exteriores.

Para construção da noção de tempo, faz-se necessário coordenações que são abstraídos das propriedades dos objetos.

Portanto, a noção temporal se dá na coordenação realizada no espaço, que faz intervir a velocidade. Mas por que a velocidade não pertence à coordenação geral de ações e implica ela, a intervenção da experiência e do objeto? Por um lado, uma velocidade é ou inercial ou sujeita a acelerações variadas, positivas ou negativas. Por outro lado, uma experiência (interna ou externa) consiste em retirar um certo dado do seu objeto, por oposição às atividades lógico-matemáticas que se coordenam elas mesmas exercitando-se sobre os objetos.

CAPÍTULO IV

A CRÍTICA DE PIAGET À NOÇÃO DE TEMPO EM BERGSON



Como já dissemos antes, a teoria de Piaget sobre a noção de tempo é fortemente influenciada pela leitura que faz de Bergson.

Acompanhemos as palavras emocionadas de Piaget (1983, p. 136), quando encontrou-se com Bergson, na Sociedade Francesa de Filosofia, onde apresentou um trabalho.

Eu estava impressionadíssimo em ver o grande Bergson, mas depois da influência que ele exercera em mim durante minha adolescência, não conseguia entender como o velho senhor que estava sob os meus olhos, preso em casa por seus reumatismos, pudesse ser o mesmo Bergson que eu tanto lera antigamente:

-Você introduziu – disse ele com muita benevolência – descontinuidades entre a criança e o adulto. Quanto a mim, sou de preferência pela continuidade.

- Sim – respondi emocionado -, eu sei que o senhor é ...

Parei a tempo: ia dizer-lhe 'que o senhor é bergsoniano'!

É notável a influência de Bergson sobre Piaget, como nas teses de que a inteligência está ligada à ação e que o conhecimento autêntico é uma construção contínua¹⁰⁷, criadora de novas estruturas.

Para Piaget (1980), se consultarmos a crítica bergsoniana do conhecimento, veremos que subsiste integralmente e apresenta um interesse decisivo, tanto pela sua coerência como pela sua lucidez penetrante.

No entanto, de modo algum se dirige ao núcleo formador da inteligência racional e que visa essencialmente ao outro aspecto do conhecimento intelectual, aspecto inseparável do primeiro, mas profundamente distinto nos seus destinos genéticos e que chamamos, no capítulo anterior, de representação intuitiva ou figurada¹⁰⁸ (imagée). Isto é, Bergson é extremamente coerente na sua crítica que faz à imagem e a forma cinematográfica de nossa inteligência, desconsiderando as operações próprias da inteligência humana.

Na tese de que a inteligência está ligada à ação, Piaget (1980:38) diz que:

a inteligência nasceu da ação, e até, se se quiser, da ação polarizada nos sólidos inorganizados. Aceitemos que isto implica na verdade que ela deu a si destes últimos uma série de imagens descontínuas e estáticas, fato que se pode constatar amplamente na criança. Mas isso implica sobretudo (e foi o que a psicologia bergsoniana não viu) que existe uma lógica inerente à coordenação das ações, sem que esta lógica dependa das imagens correspondentes aos objetos sobre os quais se exercem essas ações: por mais rudimentar que seja, essa lógica das coordenações de ações comporta uma intervenção da ordem, de relações, de encaixes de esquemas, em suma toda uma estruturação que prolonga muito mais a morfogênese vital (por intermédio das coordenações nervosas) do que resulta do meio material ambiente.

¹⁰⁷ A inteligência é criação contínua de novidades e, neste processo, há descontinuidades, isto é, mudanças estruturais que significam certa "ruptura". Daí as palavras de Bergson à Piaget.

¹⁰⁸ O aspecto figurativo da inteligência refere-se às percepções, imagens, imitações, representação figurada em geral.

Bergson viu, sobretudo na ação, os seus resultados e sucessos sem remontar às suas condições prévias e de certo modo epistêmicas e não percebeu que a ação comporta uma lógica preparando a das próprias operações que são ações interiorizadas e reversíveis.

A ação comporta uma lógica, que desenvolvemos no capítulo anterior, desde os níveis mais iniciais do desenvolvimento humano, isto é, a ação sobre as coisas comporta certas leis de totalidade e organização constituindo uma rede de esquematismos, que se estruturam progressivamente.

A nova epistemologia de Piaget fundamenta-se na tese de que o conhecimento construído pelo homem e no desenvolvimento individual é sempre um vir a ser e uma passagem de um conhecimento em estado inferior para um em estado superior. Para iluminar esta tese, utiliza-se de dados fornecidos pela história da ciência e pela análise psicogenética¹⁰⁹.

Todo conhecimento, segundo Piaget, é inacabado e consiste em passar de um conhecimento menor para um estado mais completo.

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

A Epistemologia Genética, quando estuda o desenvolvimento da noção de tempo critica a epistemologia de Bergson, que concebe a inteligência como incapaz de conhecer as coisas, pois quando opera paralisa as coisas, isto é, a

¹⁰⁹ A preocupação central da Epistemologia Genética é com o Conhecimento, isto é, como o sujeito conhece as coisas. Ele busca apoio na psicologia, pois esta lhe fornece material empírico indispensável para se pensar o conhecimento produzido pelo homem.

Segundo Piaget, as teorias clássicas do conhecimento tratam este como um estado, isto é, ao analisar o conhecimento não levam em conta que este conhecimento possui uma história e uma gênese. O sujeito de conhecimento, nas teorias clássicas do conhecimento, é um sujeito constituído. O conhecimento é um processo e há a necessidade, para dar conta deste processo, de relacionar epistemologia e desenvolvimento psicológico.

inteligência opera de forma cinematográfica (imagens estáticas, que não conseguem dar conta da transformação).

Para Piaget, a leitura que Bergson possui sobre o tempo centra-se nos conceitos como de duração interior¹¹⁰ e de tempo psicológico.

Como diz Piaget (1975b:20):

No entanto, a série das antíteses demasiado elaboradas, inspiradas por sua metafísica (entre a matéria e a vida, o instinto e a inteligência etc) o impediu de ver que toda ação contém uma lógica, não em função dos objetos a que se aplica, senão em função da coordenação mesma das ações: o esquematismo das ações que se encontram nas origens de todo pensamento se opõe assim a toda distinção entre o intuitivo e o operatório e em particular entre o tempo vivido e o tempo construído por intermédio de nossas ações sobre a matéria.

Segundo Piaget (1975b) há uma solidariedade entre o tempo físico e o tempo interior ou psicológico, pois ambos obedecem a mecanismos comuns.

O tempo físico é a coordenação de velocidades dos objetos exteriores e o tempo psicológico é uma coordenação de velocidades da própria ação¹¹¹.

O tempo psicológico possui uma evolução, no período representativo, que vai de um tempo intuitivo, caracterizado pelo tempo vivido no transcorrer da ação¹¹², para o tempo operatório, caracterizado pela coordenação das imbricações das durações e das sucessões dos acontecimentos.

A experiência interior do tempo consiste, segundo Piaget (1975b:46), numa experiência como qualquer outra, isto é, as ações internalizadas são concebidas como objeto.

¹¹⁰A duração pura de Bergson, que se contrapõe ao tempo espacializado próprio da inteligência, coloca-se no plano ontológico e não psicológico, isto é, a busca do ser das coisas ou do absoluto. Piaget (1983, SIF, p. 82) se coloca como alguém que não possui nada contra o absoluto, a não ser uma espécie de desconfiança individual ou idiossincrasia da qual busca proteger-se e que se o absoluto existe ele deve ser encontrado nos fatos.

¹¹¹Caracterizada pelas velocidades e os trabalhos realizados.

Diz Piaget (1984:317):

As durações vividas não são simples intervalos, e sobre esse ponto Bergson insistiu com razão: elas são 'o tecido mesmo da realidade'. Todavia, longe de contrapô-las às durações físicas, esse conteúdo real dos intervalos não pode ser conceber-se senão de maneira análoga para o tempo psicológico e para o tempo exterior.

A experiência interior do tempo não é mais imediata nem mais passiva que a experiência exterior, isto é, pressupõe uma interpretação, organização e reconstrução.

Para Bergson, há um tempo interior, objeto de uma intuição vivida ou direta e o espaço exterior, condição de nossas ações sobre o objeto material. Haveria, então, um tempo primitivo próprio do homem.

Diz Piaget (1984:223):

A duração vivida, que se diz 'pura' porque dissociada do tempo exterior, constituirá, neste sentido, o tempo verdadeiro, enquanto a duração física não seria senão um produto da espacialização e sobretudo da abstratação empobrecedora?

Segundo Piaget, o pensamento de Bergson acreditou que na introspecção adulta fosse possível captar o tempo vivido em si mesmo e que o tempo exterior estaria submetido à forma cinematográfica própria da inteligência humana e aos hábitos da linguagem.

Para Piaget, o grande problema da teoria de Bergson é que não concebe a idéia de criação contínua à inteligência, pois, como já expusemos, a inteligência é uma ação sobre as coisas externas e recebe as imagens destes (que são

¹¹²De modo que a duração mais cumprida corresponderá a um movimento mais rápido para a criança.

estáticas). A inteligência, portanto, é criadora e opera sobre as coisas e sobre si mesma, construindo uma lógica inerente à coordenação dos esquemas.

A noção de tempo construído pela inteligência é uma coordenação que leva em conta as transformações (deslocamentos) dos objetos e não uma simples coleção de imagens como a teoria bergsoniana nos faz pensar.

A noção de tempo resulta de operações que, como desenvolvemos no capítulo anterior, organiza as transformações físicas num todo coerente e reversível.

Diz Piaget (1984:224):

Ora, segundo os seus níveis, o tempo psicológico resulta, como o tempo físico, de operações propriamente ditas (operações qualitativas, como comparações, seriações e imbricações, ou mesmo operações métricas tais como aquelas de que procedem o tempo da música e o da poesia, com suas medidas e seus metros), ou decorre, como o tempo físico inicial, de regulações simplesmente intuitivas. Neste último caso, quando, precisamente, o sentimento da duração aparece como 'imediato', o tempo psicológico adulto conserva simplesmente a estrutura das noções temporais infantis, aplicando-as aos domínios da atividade e da afetividade livres, por oposição às ações e aos sentimentos regulados por normas intelectuais, morais e estéticas. Trata-se, porém, de estabelecer então, antes de poder tirar daí uma metafísica da duração espiritual e uma justificação da intuição interior, se estas com efeito primitivas, porquanto infantis, são realmente de origem interna, e se refletem verdadeiramente uma corrente de consciência não desviadas por influências exteriores..

No entender de Piaget, não haveria este tempo interior primitivo, pois este derivaria das coordenações específicas sobre coisas que estão no espaço e se deslocam (se movimentam).

O tempo físico na criança pequena começa por ser um tempo subjetivo (egocêntrico¹¹³) projetado nas coisas, mas que progressivamente estrutura-se num todo coerente e reversível, que permite assimilar a transformação própria das coisas.

A duração interior seria, então, o tempo da ação própria que possui uma história no sujeito que se caracteriza por uma subjetivação (tempo intuitivo), que é mantida e se relaciona com uma objetivação das coisas (tempo operatório).

Portanto, no interior da teoria piagetiana o tempo real (duração interior) bergsoniano seria uma ilusão, pois o que este tempo real representa é a forma intuitiva de organização do mundo que se mantém e se relaciona com a forma operatória.

O tempo passaria por uma construção que não é independente da evolução da inteligência humana (no sujeito e na história da ciência).

Para Piaget, só posso falar de tempo no contexto mesmo das ações, pois estas consistem em coordenações motrizes e é em função destes movimentos, de sua ordem de sucessão e de ritmo (o das regularidades das velocidades).

A noção de tempo está vinculada a ações elementares sensório-motores de onde, através das coordenações das ações se constitui do ponto de vista prático e posteriormente do ponto de vista do pensamento refletido.

Através dos dados fornecidos pela psicogênese, que acompanham a evolução das coordenações necessárias para a formação da noção temporal, chegamos (desde as coordenações elementares) a uma subordinação do tempo à velocidade e ao espaço. O tempo se constituindo para o sujeito na relação entre espaço e velocidade.

Diz Piaget (1975b:22) que

¹¹³O egocentrismo é caracterizado por indiferenciação entre o sujeito e o mundo exterior e não por um conhecimento objetivo que o sujeito tem de si mesmo.

Comprovaremos, então, a indiferenciação primitiva dos conceitos espaciais e temporais, baseados ambos sobre a coordenação dos movimentos e a diferenciação gradual dos conceitos temporais em função precisamente da intervenção das distinções entre as velocidades.

A duração bergsoniana, com sua propriedade de não ser medida ou espacializada, mas sujeita a dilatação ou contração segundo a maior atenção à vida e que faz com que o tempo seja um jorro ininterrupto de novidades, é apenas um dos aspectos do tempo vivido. O tempo para se constituir supõe a velocidade, a dos processos externos percebidos ou observados ou a dos processos internos da atividade mental. O tempo vivido é estruturado através de três operações:

- 1- seriação dos acontecimentos segundo uma sucessão;
- 2- uma embricação das durações, nas quais exista um encaixe dos intervalos;
- 3- uma métrica.

A duração vivida é, assim primeiro intuitiva, depois, parcialmente operatória e operatória.

O tempo físico é, da mesma forma, relativo à velocidade.

Piaget critica Bergson por supor na memória uma intuição direta do tempo, isto é, a *“memória pura de Bergson e a intuição da duração constituiriam assim o sistema de referência absoluto ao qual deveria reportar-se toda a análise psicológica dessa noção”* (Piaget, 1984:15).

A memória é nos planos inferiores, uma reconstrução sensório-motora e, nos planos superiores e verbais, uma reconstituição do passado ou uma narrativa. Por isso, organiza os objetos em um sistema de relações ou ordem causal.

Portanto, para captar o tempo é necessário coordenações de ordem causal e não simplesmente atribuímos à memória este papel ordenador.

A memória, segundo Piaget, reconstitui o passado por uma construção ou reconstrução constante.

Diz Piaget (1984:264):

Em todo o caso, e mesmo se não admitirmos senão em parte, esta função de reconstituição intelectual, conservando a hipótese dos traços mnemônicos e de um conteúdo mnésico de natureza psicofisiológica que a memória atividade deveria constantemente reorganizar, é claro que o tempo interior dará ensejo às mesmas comparações, isto é, às mesmas seriações de estados sucessivos e às mesmas imbricações da duração que o tempo físico, como tal. Mais ainda, classificando as suas recordações, o sujeito deverá de fato apoiar-se no resultado exterior das suas ações, isto é, no próprio tempo físico, da mesma forma que para ordenar um conjunto de acontecimentos físicos ele se apóia necessariamente na sua memória.

Conforme Piaget, a memória não é um registro integral e passivo, como se bastasse consultar os registros de suas recordações para encontrar as coisas organizadas. As crianças, por exemplo, não possuem uma memória assim organizada.

É verdade que as crianças se recordam de tudo, bem melhor do que nós, mas amontoam as suas lembranças confusamente misturadas, e é talvez porque nos recordamos, cada vez menos, que somos obrigados a substituir a memória pela inteligência e a construir um fichário mental bem classificado, a fim de reencontrarmos menos mal de que precisamos num momento dado.

Portanto, a memória caracteriza-se por um conjunto de esquemas de ação que favorecem a reconstituição.

Diz Piaget (1983:171):

Mas a dificuldade principal da psicologia espiritualista, à qual Bergson chegou por falta de uma lógica da ação, é, dado o fracasso da teoria de uma memória pura independentemente do corpo, sua negação do princípio do paralelismo psicofisiológico. É verdade que a consciência não é um epifenômeno, já que consiste num sistema de significações unidas umas às outras por ligações implicadoras, o que exclui qualquer redução dessa consciência à causalidade física. Igualmente é verdade, mas aqui é um caso bem diferente, que a vida mental influencia sem cessar o organismo, como o prova a medicina chamada em alguns países de psicossomática e em outros córticovisceral, mas trata-se da vida mental no seu conjunto, incluindo o cérebro, e isso em nada prova que a consciência como tal aja sobre a matéria: pois a matéria comportando massas, forças, energias, uma extensão, etc., seria preciso, para que a consciência agisse causalmente, que ela também fosse provida dessas propriedades, o que a materializaria e a privaria das suas qualidades distintivas. Se se pudesse pôr em evidência, em um ponto preciso, a ação de uma 'energia espiritual', como o diz Bergson, num setor da matéria, é evidente que se seria levado a distinguir, imediatamente, no seio dessa energia, seu aspecto causal, na qualidade de, por exemplo, força vencendo uma resistência e seu aspecto consciente como significações, de tal sorte que o problema do paralelismo entre os dois aspectos, o primeiro sendo físico e o segundo consciente, apresentar-se-ia de novo.

O modelo que Bergson nos dá de toda inteligência é inerte e ineficiente para pensá-la como capaz de transformações. Como dissemos, o filósofo da criação e da novidade nega a criação e a novidade para a inteligência¹¹⁴. O argumento é que a inteligência reconstitui o contínuo com o descontínuo, o movimento com o imóvel.

¹¹⁴Piaget (1983:136) nos diz que seu mestre Brunshvicg tinha profunda admiração por Bergson e sua noção de que o devir do pensamento em filosofia matemática, física e moral é uma corrente criadora, imprevisível e sem finalidade, que é, de maneira impressionante, a duração bergsoniana, porém aplicada à história da inteligência.

Porém, neste ponto, Bergson raciocina como se a inteligência se reduzisse à representação imagética, desconsiderando o caráter operatório desta, que tem como objeto as transformações e não só estados, que consistem em ações e não em imagens.

Uma operação é uma ação de transformação, isto é, dado dois estados (um inicial e um final), a transformação modifica o primeiro para construir o segundo. As operações apresentam a capacidade de construção criadora, o acesso às transformações por oposição aos estados, à mobilidade, à continuidade.

Diz Piaget (1980:39):

*Numa palavra, as antíteses bergsonianas descrevem somente uma dualidade de aspectos no seio das funções cognitivas, e em nada constituem uma crítica da inteligência como tal nem mesmo da ciência. Deste ponto de vista, a oposição procurada entre o tempo físico e a duração psicológica permanece fictícia. Por um lado, o tempo físico não se reduz de modo nenhum a um 'tempo-comprimento', antes depende das velocidades, como o estabeleceu a teoria da relatividade, contra a qual Bergson pretendeu insurgir-se porque, se assim se pode dizer, ela encontrava na realidade física os principais aspectos do tempo bergsoniano (nada mais resta, portanto, na pequena obra *Durée et Simultanéité* do que um exemplo da imprudência dos métodos paracientíficos).*

A teoria bergsoniana tem, finalmente, como tese central um conhecimento metafísico irreduzível à razão ou ao conhecimento científico: tal seria a intuição ou instinto que toma consciência de si mesmo e atinge diretamente a verdade absoluta que é duração ou trabalho criador da consciência. Como alcançar esta intuição total das coisas? Despojando-se dos hábitos próprios da inteligência e da linguagem devidos à ação sobre a matéria. Penetrar nas regiões vizinhas do sonho ou do inconsciente criador e atingir o brotar do impulso vital, na sua espiritualidade e no seu devir.

Para Piaget, a teoria bergsoniana é um produto de uma inteligência extremamente refinada, cuja reflexão não pretende atingir o ser de maneira brusca, mas começa por selecionar, dissociar e abstrair para reconstruir um modelo infinitamente elaborado da duração.

No entanto, a teoria de Bergson é um trabalho de introspecção filosófica, isto é, elaboração individual das questões sem colaboração e respeito aos fatos observados.



CONCLUSÃO

A Epistemologia Genética de Piaget tem como objetivo construir uma teoria que busca compreender como os conhecimentos se desenvolvem no sujeito e na história da ciência.

Ao estudarmos uma forma de conhecimento que é a noção de tempo, na história do pensamento e no sujeito, parece legítimo interpretar a teoria de Piaget como uma resposta ao filósofo que tanto lhe impressionou.

Bergson faz uma crítica à inteligência dizendo que lhe escapa o tempo real, pois ao espacializar o tempo, tratamos o movimento pelo imóvel. Por essa razão, busca uma nova forma de conhecimento distinto da ciência, tal como expomos no 3º. capítulo.

Piaget vê na inteligência o aspecto estático (aspecto figurativo), mas a inteligência possui seu aspecto dinâmico (aspecto operatório) que apreende a transformação por suas coordenações móveis e, portanto, constrói uma categoria que permite compreender os movimentos e a mudança da realidade.



A tese de Piaget, que a inteligência é produtora de novidades contínuas nos parece muito próxima da idéia de duração bergsoniana aplicada à inteligência.

Na teoria piagetiana, o conhecimento do mundo físico envolve, sem dúvida, os objetos e suas propriedades independentes de nós, mas só são conhecidas graças à aplicação de operações que permitem assimilá-lo. Operações que são construídas e possuem uma gênese e uma estrutura.

A construção da noção de tempo constitui-se em uma operação física, ou seja, referente a objetos particulares e suas propriedades físicas (velocidade, massa etc).

A noção temporal depende da experiência para se constituir, mas isto não significa uma constatação de certa regularidade causal e, sim, uma composição dedutiva que a organiza e lhe dá forma.

As coordenações temporais não podem formar, como vimos, um sistema dedutivo sem a intervenção da velocidade, isto é, sem os movimentos físicos exteriores e de objetos na qual se aplique as ações. O tempo sem a intervenção da velocidade se reduziria a deslocamento espacial, tal como concebe Zenão (1º. capítulo desta tese).

As operações necessárias para a construção da noção temporal são uma seriação dos acontecimentos constitutiva da ordem temporal e um encaixe dos intervalos ou embricação das durações.

A construção da noção de tempo, como vimos, depende da velocidade, pois as operações em seu acabamento são formalizações que só se constituem na relação com as velocidades.

A criança começa a julgar a duração sem levar em conta a velocidade: achará, assim, que um móvel andou mais tempo se chegou mais longe. No seu progresso, depois desse estado inicial e devido a uma série de coordenações, estabelece-se relações entre os objetos deslocados no espaço e a velocidade, o que constitui propriamente o tempo.

A noção de tempo é construída sobre a de velocidade (que é uma noção primitiva). Nos estudos psicogenéticos, observa-se desde a criança bem pequena uma intuição precoce, independente da duração, e fundada na noção de ultrapassamento (ordem de sucessão espacial e temporal sem relação com as durações). A intuição temporal aparece na criança como ligada à noção de velocidade, em especial à simultaneidade¹¹⁵. No estado onde as operações organizam o tempo, da mesma forma, esta noção será constituída sobre a velocidade.

O tempo físico pressupõe uma coordenação de medidas dos diversos observadores situados em lugares diferentes, pois a coordenação entre os diferentes observadores só pode ser construída em função das leis experimentais relativas a velocidade e, em especial, a invariável da velocidade da luz.

A noção de tempo é uma construção elaborada pelo sujeito sobre o mundo físico. As coordenações que a caracterizam são ações particulares que levam em conta as propriedades dos objetos.

A história do desenvolvimento desta noção no sujeito possui uma proximidade com as explicações construídas pela história do pensamento.

Piaget diz (1975b) que o tempo, da inteligência humana na sua história individual e na história da ciência, é primeiramente um tempo Subjetivo (tempo próprio da ação - Aristóteles), depois Homogêneo (tempo comum aos vários acontecimentos - Newton) e, posteriormente Relativo (como uma composição operatória, que coordena as variáveis tempo, espaço e velocidade num sistema coerente - Einstein).

Os conceitos físicos nascem das ações exercidas sobre os objetos e constituem-se, como vimos, em assimilação dos acontecimentos a atividade do sujeito. A assimilação é a princípio, nos vários níveis na história do sujeito

¹¹⁵ A criança pequena admite a simultaneidade da partida e chegada de dois móveis que se movimentam em mesma velocidade e contestará se um for mais longe.

como da ciência, deformante, pois não se trata de ações suficientemente coordenadas entre si. O egocentrismo das idéias primitivas se originam desta assimilação deformante.

Na medida em que as ações se coordenam e se agrupam entre si, a atividade do sujeito dá lugar a uma assimilação de esquemas que não são mais deformantes.

A história da noção de tempo parte, no sujeito, de formas indiferenciadas (subjetivas) de organização do tempo para composições organizadas operatorialmente (objetivas).

Como dissemos, a história da noção de tempo inicia-se, na ciência, igualmente, de uma forma de organização temporal mais subjetiva (mito, zenão, Aristóteles) e, progressivamente ocorre a construção de explicações mais bem organizadas ou de um sistema explicativo mais coerente, pois está operatorialmente estruturado.

A inteligência é capaz de construir um sistema de composições operatórias que permite o conhecimento da noção de tempo. O estudo desta noção, em alguns autores, tal como fizemos no 1º. capítulo deste trabalho, permite conceber que há todo um processo de criação de novidades e maior objetividade.

Para Piaget, as primeiras explicações construídas desconsideram o fato de que o conhecimento é construção operatória da inteligência humana, atribuindo o tempo a uma realidade mágica, fenomênica, cosmológica.

Com a elaboração do sujeito como fonte das construções temporais, há um progresso nas explicações dadas, pois leva-se em consideração as composições necessárias para a construção da noção temporal.

Considerações sobre a Educação¹¹⁶

Quando pensamos a educação, temos alguns conceitos estreitamente ligados a ela, tais como esclarecer, encaminhar, civilizar, humanizar, moralizar, engrandecer etc. De onde tiramos tais conceitos sobre o ato educativo?

Educar significa levar ou conduzir ao esclarecimento, isto é, a educação melhora as pessoas.

A história do pensamento, desde seus primórdios na Grécia, buscou este objetivo: o de libertar o homem pela razão ('logos'). Esta forma de lidar com as coisas é definida como iluminista ou esclarecimento.

Um dos grandes referenciais desta posição é o filósofo alemão Kant (1985:100) que, num texto de 1784, diz que:

O esclarecimento ('Aufklärung') é a saída do homem de sua menoridade, da qual ele próprio é culpado. A menoridade é a incapacidade de fazer uso de seu entendimento sem a direção de outro indivíduo. O homem é o próprio culpado dessa menoridade se a causa dela não se encontra na falta de entendimento, mas na falta de decisão e coragem de servir-se de si mesmo sem a direção de outrem. 'Sapere aude'! Tem coragem de fazer uso de teu próprio entendimento, tal é o lema do esclarecimento ('Aufklärung').

Neste contexto, a educação teria como grande objetivo e pressuposto indissociável a idéia de conduzir alguém de um estado de ignorância, de incapacidade de julgar por si só, de incapacidade de se conduzir de maneira autônoma (estado de menoridade) para um estado em que seja possível a autonomia, o fazer uso do seu próprio entendimento sem a necessidade da

¹¹⁶Podemos caracterizar Piaget como epistemólogo preocupado com as questões educacionais. A discussão que faz sobre a Educação (Piaget, 1970 e 1976) é sobre o olhar epistemológico.

tutela de outrem, da capacidade de julgar o que é bom e o que não é (estado de maioridade).

A idéia de que a educação conduz a humanidade de um estado de ignorância para um estado de consciência ou esclarecimento pode ser evidenciada em Platão.

Quando fala da organização política ideal, na **República**, constrói uma alegoria (mito) que reflete bem esta idéia de educação, fala sobre a condição humana no que diz respeito à ignorância e ao conhecimento. No conhecido ‘mito da caverna’, os homens nascem num estado de ignorância e só conseguem compreender aquilo que lhes é dado imediatamente (aparência). Porém, aquilo que lhes é dado na aparência não é a verdade (‘alethéia’), ao contrário, temos neste plano o erro, a ilusão e a falsidade. Somente com um exercício educativo (da dialética), os homens poderão ascender ao plano do esclarecimento.

Segundo o que pensamos, a educação assume este pressuposto que chamamos de iluminista, isto é, assume que o ato educativo melhora quem é educado, o conduz para a tomada de consciência das coisas do mundo, o engrandece, o torna melhor, o torna capaz de olhar as coisas de maneira mais ampla.

A educação iluminista fundamenta-se no conceito¹¹⁷, isto é, busca fugir da temporalidade¹¹⁸, do acaso, da incerteza, da inverdade, do instável. O

¹¹⁷Para dizermos que algo é certo, verdadeiro, que conduz à felicidade etc, temos e aceitamos o conceito destas coisas e os ensinamos.

¹¹⁸Uma crítica possível à educação iluminista, é a de que por centrar-se em princípios universais desconsidera que, a educação é uma construção social e política, isto é, o conhecimento ou esclarecimento está estreitamente relacionado com as formas de dominação próprias da sociedade, isto é, desconsidera o aspecto histórico (temporalidade) e as relações de poder existentes num dado contexto social. No entanto, é possível pensar como condição indispensável da política que os indivíduos sejam capazes de julgar (racionalmente) as coisas por si só, isto é, o esclarecimento é condição necessária para as relações sociais mais justas.

conceito é o fixo, o imutável, a igualação do não igual, o que não passa como diz Bergson¹¹⁹.

Piaget, como bom iluminista, participa da idéia de que o conceito, como construção operativa da inteligência, pode atingir a temporalidade, isto é, de que a própria razão pode ser esclarecida desde seu núcleo biológico, social, psicológico e nos fornecer um domínio sobre estes.

Com o conhecimento das noções e, em especial, da temporal (sua gênese, formação etc), torna-se possível uma educação que conduza de forma consciente, para não dizer esclarecida, o processo de construção do saber.

Piaget expressa esta idéia da necessidade do conhecimento para a educação no prefácio do livro **A Noção de Tempo na Criança** (1984:8). Piaget diz que:

os educadores e a psicologia pedagógica constantemente se defrontam com os problemas suscitados pela incompreensão do tempo por parte das crianças em idade escolar. O conhecimento dos processos construtivos que engendram as noções fundamentais da ordem temporal, da simultaneidade, da igualdade e da superposição das durações, a partir de um estado em que a criança nem sequer suspeita ainda da existência de um tempo comum a todos os fenômenos, lhes será talvez de alguma utilidade.

Fundamentado nas pesquisas epistemológicas, Piaget (1976) afirma a necessidade de a escola utilizar-se dos métodos ativos, valorizando o conhecimento espontâneo da criança e exigindo-se que toda verdade seja reinventada pelos alunos ou pelo menos reconstruída e não simplesmente transmitida.

Diz Piaget (1976:20):

¹¹⁹Bergson, como vimos, caracteriza a história da filosofia como a história do abandono da temporalidade.



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

Esta escola ativa não pode desconsiderar o conhecimento do processo de aquisição das noções e conceitos na criança.

Se o conhecimento é uma construção, como vimos, tanto no sujeito como na história da ciência, a educação deve ser construção e não transmissão.

A educação, neste contexto, não pode prescindir da análise epistemológica que desvele os conceitos que fundamentam a prática escolar.

O esclarecimento¹²⁰ é necessário para que não tenhamos uma leitura ingênua das coisas e da educação em especial.

O domínio da noção temporal¹²¹ permite, ao educador, compreender o porquê as crianças possuem dificuldades de organizar acontecimentos no tempo e, a partir disto, planejar intervenções que tornem possível o desenvolvimento desta noção.

¹²⁰Piaget (PIAGET, 1976, p. 24) propõe que o educador tenha conhecimentos de epistemologia, psicologia da inteligência etc, além do domínio dos conteúdos específicos. A ação do educador será tanto melhor quanto mais ele for esclarecido (domínio racional sobre as coisas).

¹²¹Tal como vimos, a noção temporal é uma quantificação realizada sobre os objetos e, por isso, leva em conta propriedades que lhes são peculiares, no caso a velocidade. E que possui níveis de desenvolvimento (do nascimento à vida adulta).

BIBLIOGRAFIA

AGOSTINHO, Santo. **Confissões**. São Paulo: Nova Cultural, 1987, (Os Pensadores).

ARISTÓTELES. **Física**. Madrid: Aguilar, 1980.

BACHELARD, G. **A Dialética da Duração**. São Paulo: Ática, 1994.

BERGSON, H. **A Consciência e a Vida** São Paulo: Abril Cultural, 1979d, (Coleção Os Pensadores).

BERGSON, H. *Essai sur les données immédiates de la conscience*, Paris: PUF, 1988.

BERGSON, H. *La pensée et le mouvant*, Paris: PUF, 1993

BERGSON, H. *Mélanges*, Paris: PUF, 1972

BERGSON, H. **Ensaio sobre os dados imediatos da Consciência**, Lisboa: Edições 70, 1988

BERGSON, H. **Introdução à Metafísica**. São Paulo: Abril Cultural, 1979c, (Coleção Os Pensadores).

BERGSON, H. **Matéria e memória**, São Paulo: Martins Fontes, 1990.

BERGSON, H. **O Pensamento e o Movente**. São Paulo: Abril Cultural, 1979b, (Coleção Os Pensadores).

BERGSON, H. **A evolução criadora**, Rio de Janeiro: Zahar, 1979a.

BERGSON, H. **Textos escolhidos**, Coleção Os Pensadores, Abril Cultural, 1979.

BRANDÃO, J. **Mitologia Grega**. Petrópolis: Vozes. 1987. V. I e II.

BRASIL. **Normas para Publicações da UNESP**. Coordenadoria Geral de Bibliotecas e Editora da UNESP. 4 v., São Paulo: Editora da UNESP, 1994.

BRODY, ARNOLD, **As Setes Maiores Descobertas Científicas da História**. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.



- COELHO, J. **Tempo e Liberdade em Bergson**. São Paulo: USP. 1999. (Tese de Doutorado).
- COVENEY, P. e HIGHFIELD, R. **A Seta do Tempo**. Portugal: Publicações Europa-América, 1990.
- DESCARTES, R. **Meditações Metafísicas**. São Paulo: Nova Cultural, 1987, (Os Pensadores).
- DESCARTES, R. **Discurso do Método**. São Paulo: Nova Cultural, 1987, (Os Pensadores).
- EINSTEIN, A. **La Relativité**, Paris: PB Payot, réed. 1990; Oeuvres Choises, Seuil-CNRS, t.I,VI (1991), II e III (1993).
- EINSTEIN, A. **O Significado da Relatividade**. Coimbra: Ed. Armênio Amado. 1984.
- EINSTEIN, A. **Notas Autobiográficas**. Madrid: Alianza Editorial. 1979.
- EINSTEIN, A. *Sobre a Eletrodinâmica dos Corpos em Movimento* In **O Princípio da Relatividade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1978.
- ÉVORA, F. (org.) **Espaço e Tempo** Campinas: UNICAMP. 1995.
- FERRAZ JR., B. *Presença e campo transcendental: Consciência e negatividade na filosofia de Bergson*, São Paulo: EDUSP, 1989.
- GOLDSCHMIDT, V. *Tempo Histórico e Tempo Lógico na Interpretação dos Sistemas Filosóficos*. In A Religião de Platão. São Paulo: DIFEL. 1976.
- GRIZE, Jean-Blaise et al. **L'épistémologie du temps**. Paris: Presses Universitaires de France, 1966.
- HAWKING, S. **O Universo Numa Casca de Noz**. São Paulo: Mandarin Ed., 2001.
- HAWKING, S. **Uma Breve História do Tempo**. Rio de Janeiro: Ed. Rocco. 1988.
- HESÍODO. **Teogonia: a origem dos deuses**. São Paulo: Iluminuras, 1995.
- HESÍODO. **Os Trabalhos e os Dias**. São Paulo: Iluminuras, 1991.
- HOMERO. **Odisséia**. São Paulo: EDUSP, 1996.

- HUME, D. **Investigação Sobre O Entendimento Humano**. São Paulo: Abril Cultural, 1984. (Os Pensadores).
- KAMIYA, M. **La Théorie Cartésienne du Temps**. Tokyo: Librairie France Tosho. 1982.
- KANT, I. **Crítica da Razão Pura**. São Paulo: Nova Cultural, 1987, (Os Pensadores).
- KANT, I. **Crítica da Razão Pura**. Lisboa: Fundação Calouste Gunbenkian, 1989.
- KANT, I. **Dissertação de 1770**. Portugal: Ed. Casa da Moeda, 1985.
- KANT, I. **Prolegômenos a toda Metafísica Futura que Queira se Apresentar como Ciência**, Lisboa: Guimarães, 1988.
- KANT, I. **Resposta à Pergunta: Que é “Esclarecimento”? (“Aufklärung”)**, Petrópolis: Vozes, 1985.
- LACEY, H. **A Linguagem do Espaço e do Tempo**. São Paulo: Perspectiva, 1972.
- LEIBNIZ, G. **Novos Ensaio Sobre o Entendimento Humano**. São Paulo: Nova Cultural, 1987. (Os Pensadores).
- MORAES, J. **A Argumentação Dialética na Definição Aristotélica do Tempo**. São Paulo: IFCH/UNICAMP. No. 46. 1992.
- MONTOYA, A. D. **De que modo o meio social influi no desenvolvimento cognitivo da criança marginalizada? Busca de uma explicação através da concepção epistemológica de Jean Piaget**. São Paulo, Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, 1983.
- MONTOYA, A. D. **Da Possibilidade de Intervenção visando à Reconstrução da Capacidade Representativa de Crianças Marginalizadas: Um Estudo de Epistemologia Genética**. São Paulo, Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 1988.
- NEWTON, I. **Principia**. São Paulo: Edusp/Nova Stella. 1996.



NIETZSCHE, F. **Sobre a Verdade e a Mentira no Sentido Extra-Moral.** São Paulo: Nova Cultural, 1987. (Os Pensadores).

PLATÃO. **Fédon.** São Paulo: Nova Cultural, 1987. (Os Pensadores).

PLATÃO. **Teeteto.** Pará: Universidade Federal do Pará. 1977.

PLATÃO. **Timeu.** Pará: Universidade Federal do Pará. 1977.

PLATÃO. **A República.** São Paulo: Nova Cultural. 1997. (Coleção Os Pensadores).

PIAGET, J. **A Construção do Real na Criança.** Rio de Janeiro: Zahar. 1975a.

PIAGET, J. **A Construção do Real na Criança.** Rio de Janeiro: Ática. 1996.

PIAGET, J. **Le developpement de la notion de temps chez l'enfant.** Paris: PUF, 1973 (primeira publicação em 1946)

PIAGET, J. **Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant.** Paris: PUF, 1972. (primeira publicação em 1946)

PIAGET, J. **Para Onde Vai a Educação?** Rio de Janeiro: José Olympo editora.1976.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia.** Rio de Janeiro: Ed. Forense. 1970.

PIAGET, J. **Psicogênese e História das Ciências.** Lisboa: Publicações Dom Quixote. 1987b.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1978a.

PIAGET, J. **Introduccion a la Epistemologia Genética.** Buenos Aires: Paidós. 1975b.

PIAGET, J. **Introduction a l'Épistémologie Génétique: La pensée physique.** Paris: PUF, 1974. (primeira publicação em 1950)

PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1987a.

PIAGET, J. **A Noção de Tempo na Criança.** Rio de Janeiro: Record. 1984.

PIAGET, J. **Psicologia e Epistemologia.** Rio de Janeiro: Forense, 1978b.



- PIAGET, J. **A Linguagem e o Pensamento na Criança**. São Paulo: Martins Fontes, 1986.
- PIAGET, J. **Problemas de Psicologia Genética**. Rio de Janeiro: Forense, 1973.
- PIAGET, J. **Sabedoria e Ilusões da Filosofia**. São Paulo: Nova Cultural, 1983, (Os Pensadores).
- PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia**. Rio de Janeiro: Forense, 1984b.
- PIAGET, J., INHELDER, B. **A Psicologia da Criança**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1994.
- PIAGET, J., INHELDER, B. *O Desenvolvimento das Quantidades Físicas na Criança: Conservação e Atomismo*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975c.
- PIAGET, J., INHELDER, B. **A Imagem Mental na Criança**. Porto: Civilização, 1977.
- PIAGET, J., INHELDER, B. **L'image mentale chez l'enfant**. Paris: Presses Universitaires de France, 1966.
- PIAGET, J., et alii. *Lógica e Conhecimento Científico*. Porto: Livraria civilização. v.1 e v2, 1980.
- PIETTRE, B. *Filosofia e Ciência do Tempo*. São Paulo: EDUC. 1997.
- POINCARÉ, H. **O Valor da Ciência**. Rio de Janeiro: Garnier. s/d.
- PRÉ-SOCRÁTICOS. **Textos e Fragmentos e Comentários**. São Paulo: Nova Cultural, 1996, (Os Pensadores).
- PRIGOGINE, I. **O Fim das Certezas**. São Paulo: Unesp, 1996.
- RAY, C. **Tempo, Espaço e Filosofia**. Campinas: Papirus, 1993.
- SILVA, F.L., *Bergson Intuição e Discurso Filosófico*, São Paulo: Edições Loyola, 1994.
- TORRANO, J. **Teogonia: Estudo e Tradução**. São Paulo: Iluminuras. 1995.
- ZENÃO. **Fragmentos sobre Zenão** São Paulo: Nova Cultural, 1996 (Os Pensadores).



