

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**SEMIÓTICA DA PERCEÇÃO:
AS RELAÇÕES FIGURATIVAS
POR DETRÁS DAS OPERAÇÕES FORMAIS
DO PENSAMENTO
(Tese de Doutorado)**



**Linha de pesquisa: Educação e construção do conhecimento
Orientador: Fernando Becker
Mestre em Educação (UFRGS), Doutor em Psicologia Escolar (USP), Professor
Titular do Departamento de estudos Básicos da Faculdade de Educação da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

LUIZ FERNANDO NUNES SÁ

Porto Alegre, janeiro de 2002.

SUMÁRIO

Sumário

Resumo, abstract	04
Apresentação	07
1. A representação interiorizada e a teoria da abstração em Piaget	12
2. A representação interiorizada e os estados perceptivos	22
3. A definição do espaço como pano de fundo da discussão entre as relações formais e os estados perceptivos	29
4. As relações entre os significados no processo de aprendizagem	39
5. Evolução do conceito de conhecimento ao longo da história	44
6. A análise da função da atividade perceptiva e a constituição das formas da razão na construção do conhecimento	56
7. A definição dos estados perceptivos e as formas primitivas do conhecimento	81
8. A constituição da imagem mental e a exteriorização das formas que orientam a subjetividade	103
9. A forma da subjetividade e as transformações não-métricas	110
10. A lógica dos significados ou a ilogicidade por detrás de uma operação	127
11. Conclusões finais	136
Bibliografia	146
Anexos	

RESUMO

Esta tese analisa a forma que orienta o funcionamento da atividade perceptiva. Neste sentido, é pressuposto básico desse trabalho, que a atividade perceptiva possui um modo de relacionar os dados fornecidos pela percepção, que funciona de modo diferente dos princípios descritos pela operatoriedade no nível hipotético-dedutivo. A justificativa desta afirmação é buscada na história do desenvolvimento do conceito de conhecimento, na definição dos aspectos permanentes e mutáveis para o conhecimento nas diferentes correntes epistemológicas e na análise do funcionamento dos centros sensório-motores na fisiologia humana. Os conceitos sobre as formas, que orientam a percepção e a razão foram desenvolvidas com base na Filosofia Crítica de Kant. As interpretações sobre as origens do conhecimento, propostos pelas diferentes correntes epistemológicas, são analisadas com base na teoria cognitiva de Jean Piaget. Esse trabalho propõe uma alternativa para a interpretação das deformações que os sujeitos realizam sobre os dados sensíveis e sobre as relações subjetivas que acontecem cotidianamente.

Esa tesis analiza la forma que orienta el funcionamiento de la actividad perceptiva. En este sentido, es presupuesto básico de ese proyecto que la actividad perceptiva posee un modo de relacionar los datos provistos por la percepción, que funciona de forma distinta de los principios descriptos por la operacionalidad en el nivel hipotético dedutivo. La justificativa de esta afirmación es encontrada en la historia del desenvolvimiento del concepto de conocimiento, en la definición de los aspectos permanentes y mutables para el conocimiento, diferentes corrientes epistemológicas y en la análisis del funcionamiento de los centros sensorios-motores en la fisiología humana. Los conceptos sobre las formas que orientan la percepción y la razón fueron

desarrolladas con base en la Filosofía Crítica de Kant. Las interpretaciones sobre los orígenes del conocimiento propuesto por las distintas corrientes epistemológicas, son examinadas con base en la teoría cognoscitiva de Jean Piaget. Ese trabajo propone una alternativa para la interpretación de deformaciones que los sujetos realizan sobre los datos sensibles y sobre las relaciones que ocurren en el cotidiano.

This thesis analyses the pattern which orientates the functioning of the perception mechanism. With this purpose, it is assumed in this project that the perception activity has a way to work the data provided by feelings which is different from the operations in the level of the formal hypothetic deductive thinking. The justification of this assumption is searched in the History of the knowledge concept development; in the definition of permanent and changeable aspects of knowledge in the various different epistemological tendencies; and in the analysis of the physiological functioning of the human motor-sense centers. The concepts on the forms that orientate the perception and the reasoning are developed based on Kant's Philosophical Criticism. The interpretations of the origins of knowledge, as proposed by the various epistemological tendencies, are discussed based upon Jean Piaget's Cognitive Theory. This dissertation suggests an alternative way to interpret the misshape that the subjects realise in the feelings data and in the daily subjective relations.

APRESENTAÇÃO

Apresentação

A nossa atividade como professor da disciplina de Física e como pesquisador permitiu verificar que as pessoas representam suas experiências interiormente em duas realidades bem distintas. Uma que se orienta através de transformações que se definem no âmbito das relações entre as idéias e outra cuja compreensão deve ser buscada nos relacionamentos com base nas interações afetivas.

A constatação da existência de dois tipos de representação nos conduziu para a realização de um trabalho sobre os mecanismos que coordenam a construção das relações no âmbito das hipóteses e das deduções e daqueles que orientam as relações entre os estados perceptivos. Nesse sentido, foi elaborada a nossa dissertação de mestrado “As noções de espaço: ponte entre a física geométrica e o conhecimento construído”. Nesse trabalho, argumentamos que as interações realizadas com objetos do universo físico sempre são acompanhadas de reconstruções internas destas experiências. Mais ainda, que estas interiorizações acontecem por abstrações de diferentes níveis culminando com a sua generalização no nível das idéias. Essas conclusões foram realizadas utilizando como instrumento de análise, dos níveis de aprendizagem dos sujeitos da pesquisa da dissertação, a caracterização dos estágios cognitivos descritos na epistemologia genética de Jean Piaget.

Embora tenhamos delineado, na pesquisa da dissertação, os mecanismos cognitivos que culminam com as representações nos níveis do pensamento, a inexistência de um instrumento teórico, que permitisse, na mesma medida, realizar uma descrição do modo como os aspectos figurais construídos numa experiência interferem na compreensão de um fenômeno, a falta de uma noção sobre a

constituição das relações entre os significados deixou uma lacuna nas conclusões daquele trabalho.

Foi a partir desse desconforto cognitivo, criado pela falta de compreensão das relações entre os significados e do desconhecimento do modo como se constituem as “deformações” cognitivas operadas pelos mecanismos perceptivos, que nos propomos realizar esta tese.

Decidimos que o objeto geral desta tese seria, portanto, descrever as relações que definem as operações no nível do pensamento e estabelecer um mapeamento das formas que orientam a constituição e as relações entre os estados que se originam nas atividades perceptivas.

Desde o início de nossa pesquisa sentimos uma grande dificuldade em encontrar textos que discutissem objetivamente o fenômeno “percepção”, os mecanismos cognitivos, a forma das relações entre os dados que se originam nas atividades perceptivas, bem como as representações interiorizadas dessas manifestações.

Desse modo, optamos, inicialmente, por fazer uma reconstituição histórica do conceito de conhecimento através da descrição dos principais movimentos filosóficos e das suas respectivas teorias de conhecimento. Essa estratégia visa a explicitar como os grandes sistemas filosóficos resolveram o problema das origens do conhecimento, ou, em outras palavras, de que modo foram definidos os aspectos mutáveis (particulares) e os permanentes (universais) para o conhecimento humano.

Ora, todo trabalho de pesquisa que se configura como uma tese deve utilizar um pressuposto teórico que, por um lado, serve de instrumento de análise das idéias que vão se desenvolver no decorrer da pesquisa e, por outro, de parâmetro crítico sobre desenvolvimento do próprio trabalho. Assim, optamos por analisar o desenvolvimento dos aspectos permanentes e dos aspectos mutáveis para o

conhecimento ao longo da história tomando como referencial crítico o trabalho elaborado por Emanuel Kant no livro *Crítica da Razão Pura*. Entretanto, não podemos abdicar das descrições realizadas por outros compêndios de história da Filosofia para descrevermos as origens do conhecimento e da definição dos universais para o conhecimento desde Platão até o surgimento da Filosofia Moderna. O limite que estabelecemos pela Filosofia Moderna é intencional, pois as correntes filosóficas posteriores a este período, e que se estendem até a atualidade, discutem as mesmas questões sobre a definição dos universais.

Por outro lado, a análise sobre a construção dos mecanismos cognitivos, a constituição das relações que caracterizam o pensamento e as formas que se exteriorizam através dos estados perceptivos foi elaborada segundo a perspectiva da teoria da abstração e das relações entre os significados em Piaget.

Para ilustrar o argumento de que as atividades perceptivas se constituem num nível essencial para a interpretação das relações entre os significados e que essas relações constroem formas diferenciadas daquelas estabelecidas pelas relações no nível hipotético dedutivo discutiremos, brevemente, uma paródia oriental, o trabalho de Antonio Damásio em neurologia, o Primeiro e o Segundo Princípio da Termodinâmica e, ainda, as relações no espaço topológico.

A tarefa de tornar explícito o conjunto de princípios que orientam o funcionamento da percepção caracteriza-se pela construção de signos perceptivos. Definimos que signo é qualquer coisa que faz referência à outra coisa ou a uma idéia ou, de outra forma, signo é tudo aquilo que substitui outra coisa. Assim, o nosso objetivo fundamental é tornar claro o mecanismo de funcionamento da percepção na constituição de estados representativos das experiências que o ser humano tem com as características materiais dos objetos, bem como com as ações materiais realizadas sobre eles. Os estados perceptivos são irreversíveis e destituídos de propriedades associativas e, nessa perspectiva, são constituídos no primeiro estágio da representação interiorizada. Esses estados são signos, são objetos reconstruídos

internamente a partir da experiência com o mundo material e que, posteriormente, serão objetos de novas representações num nível de generalização mais elevado. Desse modo, a nossa pesquisa foi orientada no sentido da construção de signos e ao título da tese “Semiótica da percepção: as relações figurativas por detrás das operações formais do pensamento”.

Nas conclusões, pretendemos discutir o problema da constituição de estados perceptivos caracterizando-os como reconstruções figurativas, sínteses subjetivas de uma realidade interior e salientar as nossas afirmações com relação aos conceitos de percepção, razão, formas do espaço e formas do tempo.

A REPRESENTAÇÃO INTERIORIZADA
E A TEORIA DA ABSTRAÇÃO EM
PIAGET

1. A representação interiorizada e a teoria da abstração em Piaget.

O ponto de partida para a nossa discussão sobre as formas que organizam a constituição das relações entre as representações orientadas para a constituição das idéias se encontra definido na teoria da abstração de Piaget. Nesta perspectiva, as operações entre as idéias são constituídas através de estágios sucessivos, desde o nível das representações apoiadas em uma ação sobre objetos sensíveis, até aquelas executadas sobre as formas que caracterizam as coordenações das ações, esquemas, e as próprias relações significadas pelo sujeito no nível do pensamento. Estas afirmações podem ser encontradas nos livros “*Gênese das estruturas lógicas elementares*” (1959), “*Da Lógica da Criança à Lógica do Adolescente*” (1956) e “*Lógica e Conhecimento Científico*” (1967), entre outros.

A teoria de Piaget, acerca do desenvolvimento cognitivo, busca a gênese do conhecimento desde o nascimento da criança. O primeiro instrumento de interação, que o ser humano dispõe, para agir sobre o mundo concreto, se configura pela manifestação de reflexos indiferenciados (sucção, preensão, audição, visão, etc.). É através do exercício destes reflexos que a criança desenvolve as primeiras coordenações. O uso destas coordenações leva à constituição de esquemas. Este processo, lento e laborioso, denota um sentido de transformação e de organização que o indivíduo manifesta ao longo do seu desenvolvimento. O nível de manifestação e coordenação dos reflexos e o da construção dos primeiros esquemas é denominado de estágio sensório-motor. A culminância deste estágio ocorre quando a criança manifesta o processo de imitação diferida. A imitação diferida é o primeiro indício de que a criança está construindo uma representação interiorizada das experiências que ela participa com o universo material. Esta manifestação primeira será executada na presença

espacial e temporal dos objetos e, gradativamente, será deslocada para outras situações cada vez mais distanciadas do fenômeno que lhe deu origem. Juntamente com o processo imitativo admite-se o surgimento da imagem mental. As imagens irão inicialmente reproduzir os mesmos movimentos executados pelos instrumentos sensório-motores e à medida que forem se distanciando espaço-temporalmente dos objetos passarão a ser orientada por outros movimentos mais característicos das relações próprias do pensamento. As relações mais distanciadas das atividades materiais também obedecerão à mesma sistemática anterior.

As relações mais próximas do pensamento, primeiro serão aplicadas sobre os observáveis dos objetos materiais e das ações e, a seguir, por uma necessidade de generalização, passarão a ser aplicada sobre as coordenações dos esquemas que tiveram origem na experiência com os objetos concretos e as ações em suas características materiais.

Ora, o processo do desenvolvimento cognitivo a partir da construção das noções de espaço, das relações aritméticas e das relações hipotético-dedutivas é extensamente explicado na teoria da abstração de Piaget. Nessa perspectiva, o conhecimento versa sobre transformações, e o objetivo final desse processo é o pensamento, a representação, onde as relações se efetuam no nível hipotético-dedutivo constituindo o que denominamos de pensamento formal.

A abstração em Piaget não consiste num estado “à parte” como propôs Aristóteles. Para ele a abstração comporta dois níveis: um empírico e outro reflexionante. A abstração reflexionante divide-se, ainda, em pseudo-empírica e refletida.

No livro *Abstração Reflexionante* (1977. p.5), Piaget escreve:

“... Designaremos por abstração empírica a que se apóia sobre os objetos físicos ou sobre os aspectos materiais da própria ação, tais como movimentos, empurrões, etc... Mesmo sob suas formas mais elementares, este tipo de

abstração não poderia consistir em puras leituras, pois para abstrair de um objeto qualquer propriedade, como se o peso ou sua cor, é necessários à utilização instrumentos de assimilação, oriundos de esquemas sensório-motores, ou conceituais não fornecidos por este objeto, porém construídos anteriormente pelo sujeito...”. “Por mais necessários que sejam esses esquemas, a título experimental, à abstração empírica, ela não se refere a eles, mas busca atingir o dado que lhe é exterior, isto é, visa a um conteúdo em que os esquemas se limitam a enquadrar formas que possibilitarão captar tal conteúdo... a abstração reflexionante, ao contrário apóia-se sobre tais formas e sobre todas as atividades cognitivas do sujeito (esquemas ou coordenações de ações, operações, estruturas, etc), para delas, retirar certos caracteres e utilizá-los para outras finalidades... Transpõe a um plano superior o que colhe no patamar precedente. Por exemplo, para conceituar a massa de um corpo é necessário estabelecer uma relação entre as sucessivas ações físicas que são exercidas sobre ele (forças) com o movimento ou com a reação resultante (acelerações)”¹

Desse modo, as considerações realizadas por Piaget, afirmam que a análise do desenvolvimento do conhecimento deve ser objetivada sobre as transformações efetuadas na representação dos estados da realidade fornecidas pela atividade perceptiva e não sobre os estados que se originam nessas atividades. É importante salientar a diferença entre os estados perceptivos e as transformações operadas pela atividade perceptiva na representação de uma experiência. Para Piaget as funções figurativas tendem a fornecer uma imitação do que é percebido, tratam essencialmente de estados cujas configurações são traduzidas em imagens sem que, no entanto, sejam produzidas “modificações” nestas representações. Segundo ele a percepção é inicialmente acomodação ao objeto. No estágio posterior a imitação segue a mesma forma, pois desde o nível sensório-motor trata de fornecer uma espécie de imagem em atos dos modelos corporais trazidos pela realidade externa (pessoas ou objetos). A imitação é inicialmente imediata e externa, tomando em seguida formas que se separam no espaço e no tempo dos estados que a originaram. Piaget, nos estudos sobre a abstração empírica e a abstração reflexionante, demonstrou a construção gradativa de uma autonomia da inteligência relativamente à percepção sem que, isso, signifique prescindir dos dados oriundos dessa atividade: para ele a inteligência

¹ PIAGET, Jean. *A abstração reflexionante*. Porto Alegre. Artes Médicas, 1995. p.5.

consiste em operar sobre dados, se fundamenta na ação, na transformação. Na teoria de Piaget, a figuratividade limita-se a fornecer uma cópia ou um conjunto de informações mais ou menos precisas sobre os dados sensíveis. Neste sentido, na epistemologia genética de Piaget as funções que caracterizam a inteligência como tal, não possuem a mesma natureza dos estados perceptivos.

É justamente sobre a diferenciação entre as transformações que caracterizam as operações intelectuais e as formas que se exteriorizam através dos estados perceptivos que pretendemos desenvolver as nossas discussões, ou seja, pretendemos analisar a função das representações figurativas, as relações entre o dado percebido e as suas representações em diferentes níveis bem como os princípios que orientam a constituição desses princípios. Nos referimos às relações que não se estendem às transformações características do nível da abstração reflexionante, pois o nosso objetivo é a análise das figuras alegóricas, dos estados mais próximos da função biológica dos sentidos do que das transformações características da operatoriedade.

Para diferenciar as relações entre as representações do nível hipotético-dedutivo no âmbito das idéias daquelas que se efetuam entre estados figurativos no âmbito da “percepção” podemos recorrer às paródias orientais ou às parábolas míticas das culturas antigas. Essas ilustrações são possíveis, porque existem situações em que os indivíduos utilizam imagens ou mitos para descrever um fenômeno ou grupos de relações atribuídas a acontecimentos do cotidiano. Nestes casos, é possível que um conhecimento seja sintetizado por uma figura de pensamento (o uso de alegorias ou fábulas para denunciar uma intenção ou um princípio moral). Um exemplo ilustrativo das relações entre significados (no sentido de uma alegoria) pode ser fornecido pelos mitos ou por paródias orientais.

Conta o “Sutra do Diamante”, no Zen Budismo que um velho mestre versado no conhecimento sobre a mente do passado, a mente do presente e a mente do futuro decidiu empreender uma caminhada até um monte longínquo onde havia um jovem mestre que ensinava sobre a vacuidade (vazio) do conhecimento que tem origem

na realidade objetiva imediata. Após dias e dias de caminhada e de passar por diversas privações o velho chegou ao pé do monte e decidiu parar em uma hospedagem para comer e descansar. Sentou-se em uma cadeira e pediu para a mulher, que cozinhava, neste lugar, alimento e um aposento para descansar. A mulher, curiosa, perguntou o que ele fazia tão distante da civilização. Ele disse que pretendia visitar o jovem mestre no topo do monte para discutir com ele sobre a “vacuidade” e para isso tinha trazido vários livros sobre o conhecimento da realidade imediata. Disse, ainda, que infelizmente ele não poderia falar muito com ela, pois ela acabaria não entendendo o que ele estava dizendo. A mulher lhe propôs que ele poderia comer e descansar sem ter que pagar nada se ele explicasse como a mente do passado, através de sucessivas informações originárias das interações com o mundo concreto constrói histórias, permite antecipar o futuro, sem, entretanto, tornar possível uma compreensão clara de como este processo se efetua na continuidade permanente de cada ação no presente. O homem contemplou a mulher, por um longo tempo, jogou seus livros no chão e foi embora de volta para a sua cidade.

A história foi resumida, mas fornece uma informação sobre o conceito zen-budista que atribui à racionalidade um processo de distanciamento entre o sujeito e a “realidade objetiva imediata”. Apesar da filosofia Zen (que quer dizer vazio) não admitir explicação racional para as suas histórias podemos inferir que esse conto realiza uma crítica direta do conhecimento que se fundamenta na relação do sujeito com o mundo sensível através da razão. Não é de nosso interesse discutir, nesse momento, a noção de realidade pré-existente, absoluta, com relação à percepção sustentada pela perspectiva do Zen. E sim, a forma de relacionarmos os significados propostos no “Sutra”, com o comportamento físico da luz quando se propaga em meios de diferentes densidades.

O Sutra do Diamante descreve a mente como um dispositivo que aprisiona o conhecimento, a informação oriunda do mundo natural, alterando o seu conteúdo na mesma medida em que retém a informação que o sujeito acolhe através da percepção. Quando estudamos os fenômenos óticos em Física encontramos um

acontecimento que pode ser relacionado ao “aprisionamento” de informação e alteração do seu conteúdo. Os dispositivos óticos (lentes, espelhos, prismas, etc.) alteram o comportamento da luz devido as suas propriedades físicas e químicas. O fenômeno a que nos referimos é aquele que se verifica quando um raio luminoso passa de um meio menos refringente, como o ar, para outro mais refringente, como o vidro ou o diamante.

Por exemplo, quando um fecho de luz provém de um meio menos denso para outro mais denso sofre o fenômeno da refração. A refração consiste no fenômeno ondulatório que se caracteriza pela alteração na velocidade de propagação de uma onda quando muda de meio físico. As ondas luminosas (ondas eletromagnéticas) sofrem este efeito tanto quanto as ondas mecânicas. Se a incidência de um meio para outro for oblíqua, quanto maior a diferença de densidade entre os dois meios, maior é o desvio que a luz sofre do meio de incidência para o de refração. O fenômeno principal que ocorre neste acontecimento é a modificação na velocidade de propagação da luz de um meio para outro e o secundário é o desvio que ela pode sofrer. Quando a luz voltar para o meio de incidência (meio de origem) ela adquire as mesmas propriedades físicas que possuía antes da refração. Quanto maior a densidade do meio de refração maior é o tempo que a luz gasta para percorrê-lo (menor é a sua velocidade de propagação). O diamante é um meio transparente, mas com grande capacidade de desviar a luz. Podemos cortar as superfícies externas do diamante de tal modo que a luz fique “aprisionada” por um certo tempo no seu interior tornando-o “luminoso”. A composição entre o número de faces e o ângulo entre elas permite um maior ou um menor “aprisionamento” da luz. Voltando à parábola Zen, a racionalidade é como um diamante, uma “armadilha” que aprisiona a luz sem que, no entanto, tenha condições de pará-la no tempo. Assim, na perspectiva do Zen, quanto maior a racionalização – quanto maior o aprisionamento da luz – maior é o entendimento sobre aquilo que o homem supõe ser a realidade material (a sua própria reconstrução do mundo) maior o distanciamento entre o sujeito e a existência objetiva imediata que, no Zen-Budismo, é o mundo destituído de significados racionais ou estado de não-atribuição (é este estado que deve ser buscado através de suas práticas meditativas). É importante salientar que o título da fábula é “Sutra do Diamante” e que,

de uma certa forma, relaciona a descrição de uma atividade comportamental, psicológica do ser humano com acontecimentos da realidade externa, ou seja, com a descrição de um fenômeno físico.

A realidade primeira para os Zen-budistas (o resultado da atividade perceptiva independente da atividade racional) pode ser atingida através da vivência dos estados de não-atribuição ou ausência da necessidade de nomear os objetos através dos mecanismos da razão. Para eles, essa atitude criaria uma homogeneidade entre a densidade do meio interior e a realidade objetiva imediata tornando desnecessário um desvio ou uma alteração no movimento da consciência humana em direção ao cosmos ou, dito de outra forma, quando o conhecimento é construído fora dos limites da consciência interior é criado um distanciamento entre as representações subjetivas e os objetos que atingem a nossa percepção. Assim, para a corrente Zen o conhecimento objetivo deve se fundamentar na “contemplação”.

A história narrada anteriormente e a descrição do fenômeno da refração podem descrever uma concepção de realidade resultante da atitude humana ao relacionar-se com o mundo externo. De um lado, através da representação de estados da realidade sem que sejam sugeridas diretamente relações entre os acontecimentos contidos na narração e os da realidade do indivíduo e, de outro, por relações explícitas que descrevem o mecanismo de funcionamento de um fenômeno natural e as respectivas estratégias cognitivas utilizadas pelo ser humano para construir conhecimento nas interações com o meio social e materiais.

O método de descrição proposto na parábola permite que uma explicação seja fornecida sem a utilização de uma regra explícita nas relações formais, no âmbito estrito da razão, na forma de implicações hipotético-dedutivas.

As transformações que orientam as relações significadas na narrativa não se encontram, necessariamente, definidas nas operações lógicas, nem nas operações sobre as formas que se originam na sensibilidade, que dão significado

às formas sensíveis. Aquelas relações são sugeridas através de imagens e alegorias, caracterizam-se por um conteúdo subjetivo, egocêntrico e sincrético; dizem respeito ao universo dos predicados particulares, internos, de cada indivíduo. Não existe, porém, matéria concreta sobre a qual são realizadas tais operações, uma vez que as características atribuídas aos objetos ou aos fenômenos, nesse caso, independem do contexto da experiência física atual. Por exemplo, na situação em que é enunciado “sou tomado por uma sensação de leveza e doçura ao escutar esta melodia” não encontramos a causa material explícita destas impressões. É significado que se constitui de forma diferente daqueles que se originam num contexto espaço-temporal atual, definidos por uma experiência concreta e, desse modo, não se constrói por uma relação reflexiva entre conceitos racionais.

Em decorrência da postulação da existência de um conjunto de relações executadas sobre objetos destituídos de conteúdo concreto imediato como aqueles representados por imagens figurativas, passamos a trilhar o caminho que tangencia as descrições das relações entre entes imateriais como aqueles definidos pela metafísica racionalista do séc. XVI. Queremos sublinhar de início a nossa discordância desta perspectiva. A diferença entre o ponto de vista que defendemos e a noção metafísica cartesiana reside no fato de que para nós, as relações com base nos significados não são dadas “*a priori*”, nem se efetuam sobre uma substância previamente constituída sobre a qual se constrói a noção de realidade como idéia. As imagens que revestem os objetos significados internamente são desenvolvidas através do funcionamento da atividade perceptiva. É estado que se constitui no ato de perceber como um esforço de cópia, uma reconstrução figurativa e interior das alterações produzidas nas estruturas representativas do sujeito. Segundo a nossa perspectiva, não é possível postular um nível de representação pré-determinado na razão pelo simples fato de que as relações entre as idéias são construídas através de estágios sucessivos determinados pelos significados e pelas hipóteses atribuídos aos objetos nas experiências interativas que o sujeito tem com a realidade concreta ao longo de sua existência.

Desse modo, a nossa discussão versará sobre a diferença entre a forma que orienta as relações com base na razão e aquelas realizadas através do funcionamento da percepção. O nosso objetivo, nesse caso, é demonstrar que a atividade perceptiva é orientada pelas mesmas relações entre os significados na constituição das imagens figurativas que se caracterizam por uma tendência em superestimar ou subestimar os aspectos materiais dos objetos bem como o resultado das ações concretas dependendo do resultado destas atividades ou do valor subjetivo atribuído a elas.

A REPRESENTAÇÃO INTERIORIZADA
E OS ESTADOS PERCEPTIVOS

2. A representação interiorizada e os estados perceptivos.

As correntes epistemológicas racionalistas e empiristas submetem a percepção a uma atividade pré-existente como forma. A crítica kantiana, por outro lado, supõe uma complementaridade entre as atividades do sujeito e uma tendência de organização efetuada pelas formas da razão e pelas características denunciadas pelo funcionamento da percepção. Já, o sistema piagetiano sustenta que as relações entre significados são anteriores as relações formais, pois se constituem através da exteriorização da ação perceptiva, são instrumentos de acomodação, operam sobre estados, mas não como um “*a priori*” organizado e pré-determinado como pretendiam os racionalistas e os idealistas desde Platão.

Na perspectiva de Piaget, as relações com base nos estados perceptivos (relações entre predicados: semelhanças e diferenças atribuídas aos objetos) podem ser compreendidas através do modo como são exteriorizadas as formas internas do sujeito, pois não existe outra maneira de observar a estrutura de uma forma interna a não ser pelo mecanismo que ela orienta e que é manifestado externamente.

É de fundamental importância para a compreensão de nossas afirmações sobre as formas que orientam a construção dos estados perceptivos e das transformações operadas pela inteligência sobre estas mesmas formas, estabelecer que a “percepção”, enquanto estado perceptivo (representação de experiências oriundas do universo material e das ações realizadas sobre ele, em figuras e alegorias subjetivas), obedece aos mesmos princípios que orientam o funcionamento dos órgãos sensório-motores, pois a “percepção” é uma função biológica, enquanto que a atividade

perceptiva obedece às mesmas formas que constituem o conhecimento em direção ao pensamento, pois ela é uma função cognitiva. Os estados perceptivos se constituem figurativamente, como um esboço do objeto e das suas características materiais, enquanto que a atividade perceptiva exterioriza uma transformação do dado fornecido pelos estados perceptivos no sentido da operatoriedade.

Para nós, as formas que coordenam o funcionamento das construções dos estados perceptivos, os relacionamentos fundamentados no afeto, a constituição das noções elementares do espaço não-métrico e as formas elementares do tempo (mesmo quando estas se exteriorizam através da coordenação seqüencial de acontecimentos materiais) são de mesma natureza. De outro modo, o conjunto de princípios que descreve o relacionamento entre os dados que são fornecidos pela ação assimiladora da percepção manifesta o mesmo mecanismo de “deformação” métrica (superestimações e contrações) em todas as atividades cognitivas que estão mais próximas da atividade perceptiva.

Segundo a nossa hipótese, as relações efetuadas entre os estados perceptivos e o próprio mecanismo de sua constituição estão mais próximas do início da atividade sensório-motora do que da outra extremidade quando suas representações são refletidas em direção ao pensamento. Constituem-se através de uma forma própria que lhes dá sentido e as diferencia como tal. As nossas afirmações serão ilustradas através da intervenção experimental descrita no final dessa tese.

A epistemológica genética piagetiana reafirma a posição da atividade perceptiva como um estágio inicial no processo de construção do conhecimento. Neste sentido, podemos citar a afirmação de Piaget no livro Nascimento da Inteligência (1959. p. 341), onde ele propõe que:

“... Toda percepção parece-nos como a elaboração ou aplicação de um esquema, isto é, como uma organização mais ou menos rápida de dados sensoriais em função de um conjunto de atos e de movimentos, explícitos ou simplesmente esboçados... toda percepção é uma acomodação (com ou sem agrupamento) de

esquemas que exigirão para sua construção um trabalho sistemático de assimilação e organização”.²

Para Piaget, a percepção é uma acomodação e, isso, significa sempre uma construção, mesmo no sentido mais elementar de sua manifestação. A nossa perspectiva sustenta que a percepção é um processo que se caracteriza por uma troca recíproca entre dois sistemas e, neste sentido, não pode ser pensada como uma ação isolada do objeto sobre o sujeito ou vice-versa. Desde um ponto de vista que explica o equilíbrio biológico entre organismo e meio como uma estratégia para a manutenção e evolução de uma espécie ou de uma perspectiva termodinâmica (parte da Física que estuda as trocas de energia entre sistemas na forma de calor e trabalho mecânico) que explica a forma de interação física entre dois sistemas é possível demonstrar que não existe interação entre dois sistemas físicos sem que ocorra uma modificação recíproca nas duas partes. Por exemplo, ao encostarmos um termômetro em um objeto para medir-lhe a temperatura ocorre uma troca de energia na forma de calor entre o instrumento de medida e o corpo a ser avaliado de forma que a temperatura medida é aquela que ocorre quando é estabelecido o equilíbrio térmico entre os dois, ou seja, quando eles não trocam mais calor entre si. De outra forma, nenhum sistema pode incorporar um dado novo sem que tenha uma organização capaz de assimilá-lo. Se isto ocorresse violaria a Segunda Lei da Termodinâmica onde se afirma que “é impossível um sistema físico transformar completamente uma certa quantidade de energia na forma de calor em trabalho mecânico, ou uma forma de energia em outra sem que ocorram perdas, degradações de energia durante esta transformação”.

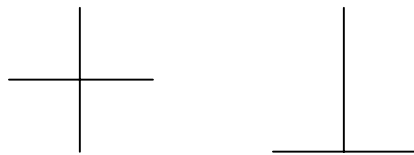
Assim, ao interpretarmos um organismo vivo como um sistema que evolui em constante troca com o meio, qualquer dado que seja assimilado por ele produz, obrigatoriamente, uma modificação nos seus estados de organização iniciais.

Desse modo, um sistema vivo que também obedece à Segunda Lei da Termodinâmica se encontra em equilíbrio quando ocorre uma correlação entre os mecanismos de troca resultantes das interações entre o organismo e o meio e os

² PIAGET, Jean. *O Nascimento da Inteligência*. Rio de Janeiro, Zahar. 1959.p. 341.

esquemas de ação ou de operações que, posteriormente, serão utilizados por estes mesmos organismos em outras situações.

De um modo geral podemos conceber a percepção como “atividade perceptiva” na medida em que seu funcionamento pode ser alterado, em função das propriedades atribuídas ao objeto através dos esquemas de ação. Por exemplo, quando apresentamos a uma pessoa duas retas de mesmo tamanho que se cruzam exatamente pela metade é comum verificar que existe uma correspondência entre a percepção das dimensões das retas e a sua representação imaginada. No entanto, se uma das retas é deslocada para a base da outra não é mais possível que a mesma pessoa estabeleça a correspondência exata entre as formas percebidas e a representação imaginada. Existe um conflito entre o que é “percebido” e o que é admitido racionalmente pelo enunciado “elas tem o mesmo comprimento”.



Esse exemplo pode servir para demonstrar que a atividade perceptiva funciona mais próximo da abstração empírica que tira suas informações dos objetos como tais ou das ações nos seus aspectos materiais do sujeito. A abstração empírica significa que o conhecimento se efetua na dependência dos sentidos.

Na teoria de Piaget, a importância deste processo é salientada na medida em que a abstração empírica fornece conteúdo de conhecimento, é uma instância essencial para a experiência com o universo concreto, mas, segundo ele, a abstração neste nível não constitui o fundamento para os esquemas que estão em jogo na formação dos instrumentos de conhecimento, na construção das coordenações das atividades intelectuais. (Piaget, 1995).

Ainda, nesse sentido, Piaget escreveu que:

“Logo que a atividade perceptiva (de natureza estática) se integra nas formas conceituais da inteligência (de natureza dinâmica), a imagem, por este fato, a ela se submete, e reencontra então a sua conexão com as formas superiores de imitação, ligadas a essa inteligência conceitualizada. Nos níveis representativos, as imitações interiorizadas, prolongando a acomodação dos esquemas sensório-motores que constituem a atividade perceptiva, culminam na formação de imagens que podem por si mesmas engendrar novas imitações exteriores”.(Piaget, 1945, p. 80).

Portanto, para Piaget, a imagem é inserida na atividade operatória, conceitual como um instrumento a serviço da transformação que opera sobre os objetos nessa atividade e, posteriormente, por servir de base para a constituição das representações que irão culminar no pensamento.

Segundo Piaget, no livro “Formação do símbolo na Criança”:

“Esse termo imagem, mais corretamente qualificado como representação concreta, reaparece para conferir um estatuto espaço-temporal às relações a interpretar, e, por conseguinte, atribuí-las a seres em ação, não criados pelo sujeito, mas descobertos por ele: espaço, tempo, objeto e causalidade são, portanto, os quatro aspectos interdependentes dessa imaginação do modelo, e considerados como concretos enquanto irredutíveis a um puro formalismo.” (Piaget, 1959.)

O nosso interesse é demonstrar a existência de uma relação entre as atividades envolvidas na construção das representações figurais e a inteligência. Nesse sentido, encontramos em Piaget, um referencial seguro para o nosso trabalho. Nas pesquisas genéticas sobre a imagem mental, Piaget conclui que:

“A imagem não é, simplesmente, como durante muito tempo se acreditou, um simples prolongamento da percepção. Ela resulta de uma construção aparentada com aquela que engendra os esquemas da inteligência, mas cujos materiais são tomados de empréstimo de uma matéria sensível. Ora, acrescentemos que, essa urdidura é motora, assim como sensível: escutar mentalmente uma melodia é uma coisa, mas para poder reproduzi-la torna singularmente precisa a audição

interior. A imagem visual igualmente permanece vaga enquanto não possa ser traduzida em desenho ou em mímica. A imagem é, portanto, o esboço de uma imitação possível.” (Piaget, 1959. p.72)

A DEFINIÇÃO DO ESPAÇO COMO
PANO DE FUNDO DA DISCUSSÃO
ENTRE AS RELAÇÕES FORMAIS E OS
ESTADOS PERCEPTIVOS

3. A definição do espaço como pano de fundo da discussão entre as relações formais e os estados perceptivos.

As teorias de conhecimento racionalistas afirmam que o espaço é definido através das relações atribuídas aos objetos que o compõem. Neste caso, a transformação operada pela razão na determinação dos objetos preexiste como forma.

Já as teorias empiristas propõem que as noções de espaço se constituem através da experiência. Assim, a geometria pode ser definida pelas relações que são significadas nas transformações realizadas sobre os objetos de natureza sensível.

Na perspectiva axiomática ou racionalista, o espaço é definido através de um conjunto de relações determinadas previamente e que podem ser aplicadas aos objetos, por exemplo: o espaço euclidiano define-se pela manutenção da forma, nas dimensões e nas relações entre ângulos e retas de uma figura quando sujeita a uma translação, uma rotação e uma reflexão em relação a um referencial fixo.³

Contudo, as diferentes teorias de conhecimento não podem negar a complementaridade entre as reconstruções interiorizadas, onde idéias refletem sobre idéias (uma abstração reflexionante), e as ações que os indivíduos realizam sobre a matéria concreta na constituição de uma noção real.

A construção das noções elementares do espaço pode ser concebida, inicialmente, através da lógica dos objetos ou pelo resultado da análise da

³FLEEG, H. Graham. *From geometry to Topology*. London. English University Press.1974.

posição de uma forma relativa a um referencial. O espaço é uma noção que se constrói através da atribuição de significado ao resultado das relações entre o sujeito e os objetos num mesmo lugar.

As noções de espaço não se definem numa experiência isolada, num recorte da realidade, mas numa construção ativa que acompanha o desenvolvimento cognitivo de cada indivíduo.

A nossa pesquisa, desenvolvida na dissertação de mestrado,⁴ sobre o desenvolvimento das noções físicas elementares, as noções de espaço e o conhecimento construído verificou que os conceitos da Física desenvolvem-se sobre uma organização lógica no nível da formalização apoiados num espaço representativo descrito pelas transformações geométricas denominadas euclidianas.⁵ A Física, como ciência natural, necessita da observação de fenômenos concretos para realizar suas construções conceituais. Neste sentido, não podemos prescindir da percepção para o seu entendimento. A percepção opera sobre os significados e é a partir do seu funcionamento que definimos as noções de espaço. Assim, diante da diversidade de elementos envolvidos na noção dos conceitos físicos, nos sentimos obrigados a realizar uma pesquisa sobre as correntes epistemológicas que contribuíram para a organização da ciência física, sobre o funcionamento da percepção, os elementos “*a priori*” para o conhecimento, como se constroi a imagem mental de uma experiência perceptiva, como se desenvolvem os mecanismos cognitivos, em que espaço se definem as transformações perceptivas e quais as suas relações com as operações realizadas no nível das representações mentais.

O estudo do desenvolvimento do conhecimento humano, ao longo da história, caracteriza a existência tanto de concepções da realidade com base na experiência perceptiva, como daquelas ditas “*a priori*” na inteligência. Ao realizarmos

⁴ Opus. Cit.

⁵ As transformações euclidianas são definidas através de três operações espaciais: translação, rotação e reflexão. Sendo que, quando elas são executadas sobre os objetos não alteram suas dimensões, sua forma, nem as relações entre ângulos e linhas retas. N.A.

uma reflexão sobre o processo de formalização dos fenômenos, verificamos que, de um lado, existe o conhecimento lógico-matemático “puro” (axiomático; que se define através de princípios pré-estabelecidos e evolui pela dedução teórica) e, de outro, o conhecimento matemático construído através de interações do homem com a realidade externa. A história do nosso pensamento não deixa dúvidas de que sempre houve esse conflito entre correntes de pensamento que consideravam a Matemática puramente abstrata – teoria dos números, álgebra, análise, etc. – e outras que concebiam o conhecimento matemático como oriundo dos dados da percepção e da experiência.

Ainda em meados do ano de 1900, a geometria era considerada como uma matemática aplicada aos dados da percepção, em contraposição às teorias abstratas eminentemente axiomáticas. Posteriormente, através dos estudos realizados sobre as geometrias não-euclidianas, houve uma revisão dos princípios de Euclides e um aperfeiçoamento do método axiomático aplicado à teoria matemática. Segundo Hilbert, existe uma geometria pura que só depende de sua axiomática lógica, sem recorrer à intuição (modalidade de conhecimento fundamentada em uma experiência em particular). Essa geometria pura é absorvida, enquanto fundamentada em princípios pré-estabelecidos, nas estruturas topológicas⁶ que, juntamente com as estruturas algébricas e as estruturas de ordem, constituem os fundamentos essenciais das construções matemáticas.

As concepções da física obedecem aos mesmos princípios evolutivos da lógica-matemática e da geometria. Para Aristóteles, por exemplo, as leis que regem os fenômenos físicos podiam ser deduzidas pelos silogismos matemáticos. A Física de Aristóteles era o conhecimento fundamentado nos cinco sentidos e completamente explicado (deduzido) pela lógica. Desse modo, ficou fortemente marcado, desde Aristóteles, que existe uma matemática e uma geometria que podem ser aplicadas à explicação dos fenômenos naturais.

⁶ Estruturas topológicas, aqui, representam o conjunto de princípios geométricos que estabelecem as relações de continuidade e de vizinhança entre dois pontos num mesmo espaço, não se confundindo com as transformações topológicas, que são operações executadas sobre os objetos.

Por volta do ano de 1600, Francis Bacon desenvolve o método de “indução baconiana” (que hoje é o método das ciências experimentais) e a partir daí começa a se firmar a estratégia do uso dos princípios da geometria e da matemática na formalização da Ciência Física. René Descartes, em busca de um sistema para a Filosofia que não dependesse dos subjetivismos da percepção humana, aplica os princípios da lógica e da matemática na criação de um método para a definição do “conhecimento verdadeiro”. Esses procedimentos irão se firmar e atravessar todo Renascimento e o período Iluminista sofrendo uma revisão crítica posteriormente em Kant.

Com o surgimento das concepções físicas da mecânica quântica de Max Planck e da teoria da relatividade de Albert Einstein começa a se definir a idéia de que não existe uma geometria física, mas uma física geométrica, que engloba, nas propriedades dos objetos, as suas propriedades espaciais cuja medida é experimental. O espaço passa a ser definido em função das relações que podem ser estabelecidas entre os objetos: o espaço constitui a lógica dos objetos. Para a epistemologia genética de Piaget,

“... o espaço não é a percepção de um continente, mas antes dos conteúdos, dos próprios corpos, e se o espaço torna-se um continente, é na medida em que as relações constituem a própria objetivação destes corpos que chegam a se coordenar entre si até formar um todo coerente.” (Piaget, 1950. p.87)⁷

Neste sentido, toda definição de espaço não pode desconsiderar as propriedades físicas atribuídas aos objetos que este contém. Por exemplo, no problema de contração e dilatação espacial na teoria da relatividade, um objeto que esteja a uma velocidade muito próxima à velocidade da luz o espaço sofre uma contração na direção do movimento. Ao contrário, se a sua velocidade começa a diminuir verificamos que o espaço sofre uma dilatação na direção do movimento do objeto.

⁷ PIAGET, Jean. *La construction du réel chez l'enfant*. 2ª. Ed. Neuchatel: Delachaux & Nestlé, 1950.

Assim, as transformações geométricas que definem a estrutura de um espaço não estão dissociadas das propriedades físicas dos objetos (velocidades, vizinhança, fronteira, sistema de referência, etc.)

Além disso, o estudo do desenvolvimento das estruturas lógicas elementares permitiu verificar que estas evoluem, simultaneamente, através de estruturas endógenas – não programadas nos detalhes do seu conteúdo – e através de construções que se verificam nas interações do sujeito com o objeto material. O estabelecimento de relações entre as ações do sujeito e dos objetos materiais destas ações se prolongam através de representações imaginadas até as abstrações de nível superior (onde idéias se refletem sobre idéias). Este desenvolvimento tem como característica manifestar-se em estágios. As noções lógicas evoluem a partir de relações entre elementos que somente possuem significado para o sujeito (coleções figurais), de características que são gradativamente atribuídas aos próprios objetos (coordenações de pares, coleções não-figurais), de formação de agrupamentos, grupos e estruturas de classe e, posteriormente, de função.⁸

Desse modo, o problema do desenvolvimento das noções de espaço nos fez voltar às suas primeiras concepções epistemológicas. O nominalismo psicológico de George Berkeley, por exemplo, define que a realidade do espaço consiste na percepção do espaço, assim como ocorre com as qualidades secundárias: cor, forma, tamanho, etc. Assim, a realidade do espaço se esgota na percepção que dele se tem, é uma idéia real ou uma realidade ideal. Não é possível pensar o objeto independentemente da experiência sensível, pois esta é que determina a idéia que se pode fazer do mesmo.

De outra forma, nas afirmações de Kant, o conhecimento é uma relação que se estabelece entre o sujeito e o objeto. Nesta é o sujeito que determina o objeto, expondo-lhe as formas e as categorias que constituem a estrutura do seu intelecto. Em Kant, o espaço é um juízo de atribuição em que o predicado está fora do

⁸ Segundo a descrição dos estágios de operatoriedade lógica concebida pela teoria construtivista de Jean Piaget.

conceito do objeto – juízo sintético “*a priori*” – e não um conceito.⁹ Para Kant, o “juízo analítico” não necessita da experiência. No entanto, o espaço não é um simples juízo sintético, pois apesar de usar elementos da experiência, não se define exclusivamente por meio dela. Também não é um juízo analítico, porque não dispensa a experiência. Logo, o espaço é a forma “*a priori*” da sensibilidade e objeto da intuição pura – estado em que não estão definidas todas as relações possíveis entre os objetos, pois, essas, só serão definidas pela experiência. A geometria, nesse sentido, não supõe formas, tão somente, mas as põe continuamente, e as suas figuras são objetos da intuição pura como princípio lógico. Porque o espaço é o “*a priori*”. Torna-se possível construir ou reconstruir a geometria sem recorrer à experiência mediante um trabalho meramente racional e teórico que utiliza como pressuposto fundamental o espaço como um juízo sintético “*a priori*”.

A pesquisa realizada em nossa dissertação sobre o desenvolvimento das noções de espaço, partiu da idéia de que a configuração de um determinado espaço se efetua a partir da definição das relações possíveis entre os objetos que estão contidos nesse espaço.

Assim, o espaço mais elementar, que se define através das relações mais dinâmicas entre os objetos, é o espaço topológico. As relações definidas pelas transformações operadas sobre os objetos, nesse espaço, são as de manutenção das relações de vizinhança e fronteira entre dois ou mais pontos contidos no objeto. Por exemplo, caracterizamos uma transformação topológica quando uma folha de tecido elástico é esticada ou contraída, quando com ela formamos um quadrado, um triângulo ou um retângulo sem que seja necessário dobrá-la ou cortá-la. Em nenhum desses casos devem ser alterados os caminhos possíveis entre dois pontos nem juntar pontos inicialmente separados ou separar pontos inicialmente juntos. Essas transformações definem relações no espaço não-métrico (ou topológico) pelas razões acima colocadas.

⁹ Conceito não se confunde com juízo sintético “*apriori*”, pois o primeiro é, em Kant, a modalidade de conhecimento baseado nas características mais gerais dos objetos, enquanto que, no segundo as características do objeto estão fora do conceito.

Ora, é somente com a admissão de pontos fora da forma que podemos diferenciar uma configuração de outra (definição do espaço projetivo). Mais ainda, se criarmos uma restrição quanto a manutenção das dimensões e das relações entre ângulos, retas e curvas acabaremos por definir os princípios que determinam as transformações no espaço euclidiano, ou geométrico, propriamente dito.

Essa definição teórica do processo de desenvolvimento das noções de espaço nos colocou diante de uma questão fundamental em nossa pesquisa: se existem estruturas perceptivas “*a priori*” para a percepção, quais as alterações que a atividade perceptiva realiza sobre os objetos durante uma experiência, já que a percepção opera sobre os significados?

Desse modo, nos vimos na contingência de discutir a questão da definição da percepção e do seu funcionamento.

A percepção é o conhecimento que adquirimos dos objetos ou de seus movimento pelo contato direto e atual com eles, ao passo que o pensamento é um conhecimento existente quando aumentam as distâncias espaço-temporais entre o sujeito e os objetos.

Quando analisamos o desenvolvimento das operações intelectuais, observamos a existência de estágios que se sucedem numa ordem constante, caracterizada por estruturas de conjunto específicas de tal modo que ocorrem integrações sucessivas das estruturas anteriores nas subsequentes, num processo integrado de acabamento contínuo e preparação de novas possibilidades. No que diz respeito à percepção, isso jamais será observado. Os “efeitos primários de campo”¹⁰ evoluem quantitativamente de modo tão contínuo que não existe possibilidade de se definir estágios. A percepção introduz “deformações” nos objetos da experiência sensível. Pode-se perguntar se a presença de deformações não seria inerente à

⁹ Os “efeitos primários de campo” são deformações ótico-geométricas operadas pela visão quando

natureza própria dos mecanismos perceptivos que procedem por aferição probabilística, em vez de oferecer uma “cópia” exata do objeto. Sustentamos que todo conhecimento perceptivo é, no início, deformante em razão das “centrações” de várias naturezas, ou seja, não ocorre estabelecimento de relações espaciais de comparação com a vizinhança do objeto considerando-se o objeto isolado do ambiente no qual está inserido. Neste sentido, somente as “descentrações” levam à objetividade. As reações perceptivas apresentam diferentes curvas de evolução com a idade, frente a diversos estímulos apresentados, e podem ser enumerados como: ilusões ótico-geométricas, superestimação das dimensões de objetos centrados pela visão, exploração polarizada pelo movimento próprio dos olhos que possibilitam as relações espaciais entre objetos vizinhos, exploração e exercício perceptivo, sistemas perceptivos de referência, atividade de esquematização, atividade antecipadora e pré-inferência ligada à esquematização. Todos esses processos caracterizam a atividade perceptiva como “deformadora” dos objetos e não como o ato de “recortar” o objeto e executar uma cópia interiorizada do mesmo. Nossa pesquisa demonstrou que a percepção realiza transformações sobre os objetos semelhantes àquelas descritas no espaço não-métrico, o espaço topológico. Essas transformações somente levam em conta as relações de vizinhança e de fronteira.

A constituição dos conceitos físicos se estabelece a partir da quantificação das relações hipotético-dedutivas construídas entre variáveis de um experimento. Esse nível de relação exige um quadro lógico-matemático construído pelo indivíduo. Se uma pessoa efetua relações somente durante a execução prática de um experimento, sem formalizar uma teoria na ausência do mesmo, pode ser simplesmente porque ele não opera entre idéias, porque não tem a necessidade. É justamente a exigência de uma relação que não admite a contradição que irá caracterizar as operações mentais dessa pessoa no nível do pensamento formal.

Além disso, existe um problema de representação espacial a ser considerado. Um sujeito que não esteja no estágio das operações formais, pode estar realizando transformações espaciais topológicas entre os objetos que compõem um

fenômeno. Nossos estudos comprovaram que a percepção opera segundo transformações que não necessitam de uma quantificação, de uma métrica que execute uma correspondência exata entre as dimensões dos objetos. Estas relações admitem, então, deformações, que podem ser introduzidas pelo sujeito nos objetos, de proporções consideráveis dependendo da defasagem lógica do sujeito. A subjetividade na interpretação de um fenômeno é tanto maior quanto mais próximas da percepção forem as relações entre as variáveis estabelecidas pelos sujeitos como critério de avaliação nas observações. A crítica realizada sobre essas observações nos permitiu afirmar que se existe uma ponte entre a atividade perceptiva e a construção das noções no nível hipotético-dedutivo ela é constituída pelas noções de espaço.

Nesse sentido, o experimento idealizado em Física está longe de ser uma simples imagem mental do fenômeno, já que envolve o estabelecimento de relações entre idéias e não simples comparação entre imagens dos objetos.

A constituição gradativa das noções físicas elementares pode ser verificada através do mapeamento da relação que se estabelece entre o desenvolvimento das noções de espaço e o da atividade lógica. Essa relação, que tem início na coordenação das ações, no nível sensório-motor, prossegue na formação da atividade lúdica com o jogo simbólico e constitui-se, mais fortemente, nas operações concretas e, finalmente, nas operações formais, no nível hipotético-dedutivo.

Assim, as pesquisas realizadas por Piaget sobre o desenvolvimento das noções de espaço propõe que, a representação espacial está em paralelo exato com as operações concretas de caráter lógico-matemático, que são fundadas exclusivamente sobre as semelhanças (classes e relações simétricas) e sobre as diferenças (relações assimétricas), ou sobre as duas ao mesmo tempo (números), ou, ainda, entre objetos discretos, reunidos em conjuntos descontínuos e independentes de sua configuração espaço-temporal. Nesse sentido, existem operações concretas de caráter infralógico ou espaço-temporal que são, precisamente, constitutivas do espaço. (Piaget. 1937)

AS RELAÇÕES ENTRE OS
SIGNIFICADOS NO PROCESSO DE
APRENDIZAGEM

4. As relações entre os significados no processo de aprendizagem.

Existe um problema no processo ensino-aprendizagem que fica caracterizado pela impossibilidade prática dos professores em lidar com os significados particulares, subjetivos que cada aluno constrói nas atividades de sala de aula. Esta impossibilidade se configura tanto no plano teórico quanto no da ação. As pedagogias diretivas visam levar o aluno ao nível das representações formais através de práticas reprodutivas e pela submissão à autoridade do professor. O objetivo desta estratégia atende à teoria de conhecimento que supõe que o ser humano aprende através da assimilação direta das experiências que ele vivencia. Nesta perspectiva, a subjetividade pessoal não tem influência nas construções objetivas do real.

Negar a existência de relações entre os dados colhidos na experiência, bem como nas suas representações significadas subjetivamente, e as representações no nível das idéias, não resolve o problema da manifestação das deformações perceptivas da sala de aula, apenas cria uma máscara, “um faz de conta” que ele não existe e que suas manifestações não cumprem nenhuma função cognitiva.

Assim, é com a intenção de compreender as relações entre o funcionamento da percepção e o desenvolvimento dos mecanismos cognitivos que nos debruçamos nesta tese. Nossa hipótese é a de que estas relações podem ser verificadas através do desenvolvimento das noções de espaço e das noções de tempo.

Os referenciais teóricos que atendem a nossa estratégia foram escolhidos devido a nossa experiência como professor de Física e pesquisador na área da Ciência Cognitiva. A atividade no ensino das ciências técnicas não se desenvolve

sem o acompanhamento de representações geométricas e de equações algébricas como modelos representativos de fenômenos observados na realidade concreta. Partimos de uma teoria, de um ponto de vista previamente escolhido e, posteriormente, questionamos a realidade sobre a validade de nossas hipóteses. No decorrer da experiência representamos as observações em tabelas e diagramas para analisar os dados experimentais. A análise enseja uma conclusão que será, primeiro, verificada na idéia e, depois, posta novamente à prova em confrontação com o mundo material.

A importância das relações espaciais na constituição das representações formais da realidade objetiva teve sua relevância ressaltada com o surgimento das concepções físicas da mecânica quântica de Max Planck e da teoria da relatividade de Albert Einstein, pois nessas teorias começa-se a definir a idéia de que não existe uma geometria aplicada à realidade física, mas uma física que se define através das construções geométricas e que engloba nas propriedades dos objetos as suas propriedades espaciais cuja medida é experimental. O espaço passa a ser definido em função das relações que podem ser estabelecidas entre os objetos: o espaço é a lógica dos objetos. Neste sentido, nem toda definição de espaço pode desconsiderar as propriedades físicas atribuídas aos objetos que ele contém.

A noção de espaço está subjacente a toda representação que se origina na experiência. Assim, a nossa pesquisa é orientada para a definição das relações mais elementares, aquelas que têm origem nos estados perceptivos ou na relação entre os significados.

Neste sentido, necessitamos de um conceito operacional (como um referencial conceitual) para tratar dessas relações e, com esta finalidade, utilizaremos as noções de espaço e de tempo desenvolvidas por Emanuel Kant.

Desse modo, o espaço pode ser concebido como as formas subjetivas da intuição através das quais são ordenadas as sensações quando aplicadas ao mundo externo, enquanto que o tempo é a forma que ordena os dados da

experiência interna. As sensações são intuídas umas junto às outras (orientadas através das noções de equivalência, simultaneidade e identidade: construindo relações que ordenam as noções espaciais aplicadas sobre os objetos externos) ou umas antes e outras depois (orientadas pela noção de sucessão: as formas exteriores dos esquemas internos que operam sobre os objetos destituídos de conteúdo sensível, as formas do tempo).

O conhecimento fundamentado na experiência consiste numa apreensão imediata das sensações ordenadas segundo as formas do espaço e do tempo. As noções de espaço constituem a ponte entre o conhecimento que se apóia na experiência sensível (abstração empírica) e aquele construído no nível das representações formais (abstrações reflexionantes). As formas do espaço orientam as relações constituídas e operadas através da razão. As formas do tempo orientam as transformações operadas sobre os objetos internos que se exteriorizam através das relações entre os significados subjetivos e entre as atividades perceptivas. As formas do espaço constituem-se no sentido das transformações geométricas, enquanto que as formas do tempo no sentido das transformações topológicas.

As noções de espaço orientam a coordenação dos conceitos que se originam na experiência com o mundo externo (razão). As noções de tempo orientam a coordenação dos fenômenos que se originam internamente no sujeito (percepção). A instância intermediária que liga as manifestações internas dos sujeitos ao mundo externo é a ação. As relações com base nos significados subjetivos estabelecem um vínculo entre as manifestações internas (individualidades) e o conhecimento construído através da experiência sensível (generalizações formais). O conflito entre o modo como operam as formas internas e as formas externas sobre um mesmo objeto geram um desequilíbrio nas estruturas representativas dos sujeitos. A busca por um novo estágio de equilíbrio conduz à formação de conceitos, de reconstruções das relações atribuídas aos objetos de conhecimento que satisfaçam à compreensão do sujeito, ou a uma equivalência entre os resultados das transformações operadas pelas formas

internas sobre a subjetividade e o resultado das ações executadas pelas formas externas sobre a matéria sensível.

Assim, na perspectiva de que o conhecimento humano possui dois níveis de constituição, um interno, subjetivo, e outro externo, objetivo, é possível descrever o seu funcionamento de dois modos: através dos mecanismos cognitivos que se definem no funcionamento da razão e, de outro modo, pelos instrumentos que caracterizam a atividade perceptiva no desenvolvimento das formas do tempo (seqüencialidade) e das formas do espaço (equivalência) e, nesse caso, essas estruturas ou funções apóiam e refletem a própria manifestação da atividade cognitiva.

Aqui cabe uma pequena reflexão sobre os processos educativos, na medida em que tem o objetivo de promover o desenvolvimento dos indivíduos através da utilização dos mecanismos cognitivos tanto no âmbito da razão quanto no da percepção.

As correntes pedagógicas que se fundamentam no empirismo e no racionalismo pressupõem que o desenvolvimento cognitivo se efetua através de estruturas pré-existentes que orientam a constituição das relações formais na representação de um fenômeno. Neste sentido, existem vários pontos de discussão. Que estruturas são estas? Como elas se constituem? Qual o valor do conteúdo subjetivo na constituição do conhecimento?

O nosso trabalho alerta para a importância de se conhecer as relações entre os estados perceptivos que se originam num primeiro estágio de desenvolvimento do conhecimento e o conhecimento representado e generalizado no âmbito das coordenações das idéias.

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DO
CONHECIMENTO AO LONGO DA
HISTÓRIA

5. Evolução do conceito do conhecimento ao longo da história.

A delimitação das relações entre o funcionamento da atividade perceptiva e da atividade racional na constituição de um conceito implica na definição do que se entende por conhecimento. A definição do termo “conhecimento” pode apresentar acepções variadas, mas, em linhas gerais, os compêndios de Filosofia dizem que conhecer é captar os objetos, as coisas através da inteligência. Inteligência, por sua vez, define a capacidade de compreender as coisas, de relacioná-las, formando um todo coerente.¹¹

Qual o objeto do conhecimento humano? Como são elaboradas as representações das experiências resultantes das interações com o universo concreto? Como ocorrem as representações de diferentes níveis, desde a significação das ações, até a compreensão das relações entre as idéias, no nível da razão? Será que o conhecimento apenas reflete a nossa própria capacidade de aprender como conhecemos o cosmos? Estas questões propõem duas perspectivas para a análise do conhecimento: uma sobre o modo como se constroem os conceitos (significações) através do desenvolvimento das estruturas cognitivas de um indivíduo (ontogênese) e outra sobre o modo como os conceitos se constituem e se modificam ao longo da história (filogênese) ou, por outro lado, o que se constrói no nível da cognição e como se processa essa construção no indivíduo (aspecto mutável) e o que está constituído na espécie como instrumento dessa cognição (aspecto permanente).

¹¹ PADOVANI, Umberto & CASTAGNOLA, Luís. *História da Filosofia*. São Paulo, Melhoramentos, 1993.

Não é nova a questão referente à tentativa de definição do objeto de nosso conhecimento (a partir daquilo que está no cosmos) e daquele que o concebe (sujeito epistêmico).

Existe um conflito permanente entre as diferentes correntes filosóficas. Este conflito é baseado na explicação do conhecimento ora através das estruturas constituídas na razão, ora através do funcionamento da percepção.

A filosofia da antiga Grécia caracterizou-se pela passagem do pensamento mítico-religioso para o científico-teórico. As especulações filosóficas caracterizavam-se, nesse período, por uma reflexão que assentava suas bases na experiência humana do dia a dia. Neste sentido, desenvolveu-se uma mentalidade que se preocupava em explicar conceitualmente a realidade.

A primeira especulação do período grego caracterizou-se pela investigação dos problemas cosmológicos. Os gregos dedicaram-se à reflexão sobre a origem do mundo e da natureza: o que é o mundo; qual o elemento primordial de onde todos os seres derivam; qual o princípio estável que explica a natureza da totalidade dos fenômenos. Assim, o objetivo dos pré-socráticos era o estudo da cosmologia que tem por finalidade estabelecer uma visão racional, compreensível, do surgimento e organização do universo.

O período seguinte foi marcado por um crescente interesse pelos problemas humanos. Mas é justamente em Sócrates e principalmente em Platão que se inicia uma crítica mais objetiva a respeito do conceito de realidade. A questão central do platonismo pode ser colocada da seguinte maneira: se os sentidos nos revelam a diversidade e mutabilidade das coisas e a razão a sua unidade e permanência, como conciliar estas duas instâncias, qual a relação entre o conceito e a realidade material? Platão resolve o problema pela separação desses dois mundos. A multiplicidade e a instabilidade das coisas resultam de uma ilusão dos sentidos. A única realidade objetiva, perfeita, são as idéias, não passando aquilo que vemos no mundo sensível de

pálidas representações da realidade ideal. Assim, vemos que a característica do pensamento de Platão é que tudo no universo inteligível tem origem nas idéias. A realidade dos sentidos é apenas uma ilusão, ou, uma pálida idéia da verdade.

Após o período platônico sucede o período aristotélico. Aristóteles sustentava a existência da realidade objetiva. Elegeu a experiência como fonte de conhecimento, mostrando que as formas são a essência das coisas, que não há separação entre os objetos e as formas – estas são imanentes àqueles. As idéias não existem fora das coisas; dependem da existência individual dos objetos. Só o individual é real. Ao contrário de Platão, Aristóteles afirmava que o universal não existe na natureza, mas só no intelecto, que o capta através de um processo chamado abstração. A única realidade existente, portanto, constitui-se de coisas individuais. O geral é uma mera abstração – ação que consiste em considerar separadamente um elemento de uma representação ou noção. Para Aristóteles abstrair é “pôr à parte”.

É interessante a discussão dos princípios colocados por Aristóteles, pois eles permitem situar historicamente a evolução de conceitos como abstração, realidade, ciência, etc. Senão vejamos. Nos seus termos: se apenas o individual é real, se apenas ele existe, também é verdade que só existe Ciência do geral. Daí o esforço da Ciência em classificar as propriedades comuns aos indivíduos, estabelecendo entre eles uma hierarquia. O processo do conhecimento para esse filósofo consiste, justamente, em abstrair tais propriedades, expressando-as em conceitos.

Após este período a filosofia grega entra em decadência. A especulação crítica entra em descaso.

O período que se estende do século IV a.C. até o século II d.C. é marcado pela ausência da metafísica, tão característica do pensamento grego. No séc. III d.C. reaparece o último sistema do mundo antigo: o neoplatonismo. Este sistema tem origem na filosofia de Plotino que se rege por dois princípios capitais: o seu panteísmo e sua oposição ao materialismo. Sua hierarquia ontológica principia no Uno. Deste Uno

procedem todas as coisas por “emanação”. Não há uma discussão sobre o conhecimento do homem, já que esse é apenas uma expressão da grande manifestação cósmica, o nível intermediário da evolução que se situa entre os animais e o mundo da divindade.

O mundo antigo termina aproximadamente no séc. V. Durante quatro séculos não se observa nenhum movimento que caracterize propriamente uma filosofia. A fragmentação das culturas devido ao grande número de invasões no que depois veio se constituir como Europa levou os homens letrados da época a se dedicarem à compilação dos conhecimentos oriundos das diferentes culturas que compunham o seu mundo conhecido.

A partir do séc. IX aparecem, como consequência do império de Carlos Magno, as escolas. O período escolástico se estende do séc. IX até o séc. XV. Estes séculos constituem a Idade Média. A principal questão em relação ao conhecimento se refere à definição dos universais. Os universais são definidos como os gêneros e as espécies e estes opõem-se aos indivíduos. O problema a saber é que tipo de realidade corresponde a esses universais. Os nossos sentidos percebem os indivíduos. Os conceitos utilizados para pensar esses mesmos objetos realizam-se através de suas espécies e dos seus gêneros. Qual a relação desses universais com as coisas? Em que medida os nossos conhecimentos se referem à realidade material? O problema desse período era saber se os universais são as coisas e em que sentido. A solução desse problema depende da idéia que se tem do ser das coisas e das origens do conhecimento.

Dois posições vão ser adotadas nos extremos desse período: primeiro o realismo e depois o nominalismo. O realismo, que teve vigor até o séc. XII, afirmava que os universais são as coisas. A forma extrema desse pensamento considerava todos os indivíduos estão englobados pelos universais. Os universais são anteriores às coisas individuais. A diferença entre os indivíduos é apenas accidental. O individual não existe.

A oposição ao realismo foi realizada pelo que se chamou de nominalismo. O que existe são os indivíduos, não há nada na natureza que seja universal. O universo só existe no intelecto, como algo de posterior às coisas e sua expressão é a palavra.

O séc. XIII contribuiu com soluções próprias para a resolução do problema dos universais: o realismo moderado. A verdadeira substância é o indivíduo (Aristóteles). O indivíduo é a substância primeira. Mas esse indivíduo é indivíduo de uma espécie, e dela se obtém por individuação. A realidade individual necessita de um princípio de individuação. Os universais são produtos do intelecto mas estão fundamentados no real extra-mental. Os universais são considerados formalmente e, enquanto tais, são produtos da mente. São algo produzido pela mente, mas que têm um fundamento na realidade (coisas). O universal tem uma existência; mas não como uma coisa separada, como um momento das coisas. O universal não é coisa, nem uma palavra. O universal está na coisa. O que é que faz uma coisa não ser a outra? O indivíduo não é outra coisa senão matéria quantificada. Uma certa quantidade de matéria é o que o individualiza e a forma universal lhe confere um certo sentido. A solução final para esclarecer a distinção ou a identidade entre o individual e o universal levou o homem do séc. XV a voltar os olhos para o mundo e a construir uma ciência da natureza.

O período da Filosofia Moderna inaugura-se com o enfraquecimento dos argumentos desenvolvidos no período escolástico sobre as origens e os limites do conhecimento. Este período inicia sob os auspícios de uma nova ciência: a mecânica celeste de Kepler, o heliocentrismo de Copérnico e as idéias de Galileu sobre a mecânica dos corpos.

Dentre os filósofos do período moderno, Francis Bacon propõe um novo método para a Ciência em substituição ao Órganon de Aristóteles, que privilegiava o silogismo para chegar às verdades gerais. Seu método foi chamado de “indução

baconiana”: verificando o acúmulo de fatos, com suas características e verdades particulares, chega-se, por meio da abstração, a verdades gerais. A união da experiência e mente é colocada como essencial na investigação científica, complementada com a experimentação e a reflexão metódica. Bacon só concede validade à experiência sensível. O sistema de Bacon privilegia a experiência como fonte de informações essenciais para a constituição do conhecimento. Essa atitude irá servir de base para a formulação da teoria de conhecimento empirista na Inglaterra, segundo a qual a experiência é a fonte de todo o conhecimento. Conforme esse sistema é através das pressões que o meio exerce sobre o indivíduo que a razão passa a organizar seus dados e as relações entre esses dados e as suas representações.

Outra corrente importante na Filosofia Moderna é a de René Descartes. O tumulto intelectual causado pelo choque de diferentes sistemas filosóficos por volta do ano de 1600, motivou Descartes a debruçar-se sobre a busca de um método filosófico que permitisse ao homem estabelecer um critério de verdade para o conhecimento das coisas. Descartes se opunha aos princípios adotados pelo empirismo inglês que atribuíam aos dados da percepção um nível de relevância fundamental para a elaboração de uma teoria.

Na perspectiva cartesiana, o método da filosofia deveria funcionar como a Matemática, isenta de erros originários da percepção ou de uma lógica falaciosa. Descartes renuncia inicialmente à adoção de qualquer dogma para a ação filosófica. Podemos duvidar de tudo, menos da existência de um pensamento que duvida. Pensar é algo evidente para a filosofia cartesiana. Tal evidência irá compor o centro de suas concepções. A consciência abriga dois tipos de idéias: aquelas procedentes dos sentidos (derivadas) e as inatas que se manifestam mediante a intuição. Os princípios mais gerais evidentes por si mesmos, não necessitam da experiência. Nesse caso, podem ser concebidos como “*a priori*”.

A característica do pensamento cartesiano com relação à Filosofia ficou marcada pela concepção das estruturas lógicas como manifestação “*a priori*” na razão, independentes da diversidade de manifestações percebidas no nível dos sentidos.

Por outro lado, na Inglaterra floresceu a corrente empirista, cujo maior expoente é Locke. A origem do conhecimento é a experiência. As idéias não são inatas. Na filosofia empirista as idéias procedem da experiência. A experiência pode ser de duas categorias: a percepção adquirida mediante os sentidos, ou a sensação (experiência externa), percepção de estados psíquicos ou reflexão (experiência interna a partir de dados externos). A percepção opera sobre as sensações. O empirismo é associacionista. Esta perspectiva é o fundamento de todo o processo de associação na Psicologia, incluindo o behaviorismo-clássico e operante. Locke distingue as idéias que têm validade objetiva e as que tem validade subjetiva. As primeiras são inseparáveis dos corpos (extensão, número, solidez, etc) e são intrínsecas a sua manifestação; as segundas são subjetivas daquele que as percebe (cor, odor, temperatura, etc.). A formação das idéias complexas, funda-se na memória. Os modos, as idéias substanciais, as relações, são complexas e resultam da atividade associativa da mente. Toda idéia procede da experiência, mediante sucessivas abstrações, generalizações e associações. O empirismo de Locke deu início a uma desconfiança em relação à faculdade cognitiva.

A “teoria das idéias” de Locke leva Berkeley a refletir sobre as origens transcendentais do conhecimento. Berkeley é nominalista; não crê que existam idéias gerais; não pode haver uma idéia geral de polígono, porque polígono é forçosamente um quadrado, um triângulo, um hexágono, enquanto o polígono em geral não encerra distinção entre as formas. Berkeley refere-se à intuição do polígono, mas não pensa no conceito ou pensamento de polígono, que é verdadeiramente universal. As qualidades primárias e as secundárias são conteúdos da percepção. Por detrás delas não há nenhuma substância material. Para Berkeley “*esse est percipi*” (ser é ser percebido). A idéia de um objeto se esgota na percepção que dele se tem.

O empirismo é levado às últimas conseqüências em Hume. O conhecimento não pode alcançar a verdade metafísica. Com a adoção do nominalismo o conhecimento não é conhecimento de coisas. A realidade converte-se, em definitivo, em percepção, em experiência, em idéia. A perspectiva de Hume leva ao ceticismo, pois a contemplação das idéias, que não chegam a ser coisas não são mais do que impressões subjetivas.

O sistema mais marcante após aqueles definidos pelo racionalismo e pelo empirismo é o de Immanuel Kant. Os filósofos, imediatamente anteriores a Kant, caíram no ceticismo, pois negavam a existência de juízos necessários e universais. Kant pretendeu estudar a estrutura e os limites do conhecimento humano. O homem não conhece o mundo, mas o seu conhecimento do mundo. A razão tem as suas formas e as coisas são acomodadas a elas. Estas formas são as categorias, hierarquias que se estabelecem nas relações entre os objetos representados no nível da abstração. A percepção também introduz as suas deformações nos objetos; também tem as suas categorias. Na nova doutrina, não existe um mundo independente do sujeito cognoscente, do indivíduo que conhece: o que existe só existe relativamente a um sujeito que o capta. O conhecimento se expressa através de afirmações, juízos. Nestes se apresenta um vínculo entre dois termos: o sujeito e o predicado. Do sujeito se afirma ou se nega algo; o predicado é aquilo que se afirma ou se nega do sujeito.

Os juízos são analíticos ou sintéticos: o primeiro é aquele no qual o sujeito contém o predicado (não precisamos sair do conceito para encontrar unido a ele sua extensão: todos os corpos têm dimensões); o segundo é aquele no qual o predicado não está contido no sujeito (todos os corpos são pesados: o conceito de corpo não pressupõe a inclusão de peso para eles, o acréscimo deste predicado o transforma em um juízo sintético).

O juízo analítico não precisa da experiência, enquanto que o sintético sim. Os juízos analíticos são universais, pois se baseiam no princípio da

identidade. São captados intuitivamente, são “*a priori*”. Nenhuma experiência científica lhes nega o caráter de verdade. Os juízos sintéticos se fundamentam na experiência. Neste caso, não são universais nem necessários, mas particulares e contingentes. São verdadeiros apenas quando comprovados pela experiência “*a posteriori*”. Mas com qual juízo trabalha a ciência? Com os juízos sintéticos “*a priori*”. Tais juízos reúnem em si as características básicas dos juízos analíticos e sintéticos: se fundamentam na intuição do sujeito, ao mesmo tempo que podem ser comprovados pela experiência. O sistema de Kant propõe que as formas são anteriores às coisas, pois é na sua constituição que se fundamenta o conhecimento.

Já no sistema filosófico adotado por Georg F. Hegel houve uma tentativa de fugir do método tradicional da via causal. As coisas sucedem-se umas às outras como causas e como efeitos chegando-se, com este princípio, à causa de si mesmas. A opção de Hegel foi pela via racional: explicar é dar razão – deduzir de cada afirmação uma outra, num encadeamento de raciocínio que se assemelha à dedução de um teorema. A via racional permitiu a ele construir um sistema de categorias de conceitos universais que precedem o mundo. A ordenação dos conceitos é lógica e não cronológica. O universal é algo que tem realidade, mas não existência (a idéia de cadeira, por exemplo, é obtida após a experiência). Os conceitos se formam na idéia das pessoas depois do conhecimento que obtiveram com o individual. Tal circunstância não impede que o posterior tenha procedência lógica.

Hegel determina dois tipos de razão: a razão abstrata, que se manifesta fora do real (Matemática) e onde impera o princípio da identidade e a razão concreta, que se encontra inserida no âmbito da experiência (Física). No mundo das individualidades o que impera é o mutável. A lógica que se pode deduzir de suas comparações é contraditória. A contradição é proclamada por ele como a raiz de todo movimento. Em suas palavras: “... é apenas na medida em que uma coisa tem uma contradição em si mesma que ela se move, que tem impulso e uma atividade”¹². A superação de todo conflito de contradições é feita pela dialética. Quando raciocino,

¹² Padovani et alii, *História da Filosofia*, São Paulo. Melhoramentos. 1993.

estabeleço uma afirmação, formulo uma tese. Esta, por sua vez, enseja que uma outra afirmação se lhe oponha, antítese. Diante da oposição surgida, a razão se esforça na busca de uma terceira afirmação que conduza à unidade das duas primeiras, uma síntese. A este processo é dado o nome de dialética: tese, antítese e síntese.

Assim, a razão é o princípio absoluto e, através de sua lógica interna, vai desdobrando outras razões, desdobrando-se em teses, antíteses e sínteses. A razão é a criadora de seus próprios fenômenos. A culminância de todo esse processo de construção da Matemática, das formas materiais e dos próprios seres vivos será a História. A manifestação do absoluto será percebida na História. Para podermos compreender esse desígnio é necessário extrair, através da razão, o que existe de mais essencial por trás da aparência sensível.

Se por um lado, na Filosofia racionalista, observamos que o conhecimento advém de estruturas prévias à razão, por outro, no empirismo o conhecimento é o resultado das pressões que o meio exerce sobre os indivíduos, ou seja, o conhecimento está no cosmos. E ainda, no idealismo (Kant e Hegel) o conhecimento resulta das sucessivas ações que o sujeito realiza sobre a realidade concreta, mas o produto é interior no indivíduo, ou seja, depende de suas formas internas. Assim, várias são as concepções que existem para explicar as origens do conhecimento.

Deste modo, de tudo que se disse até aqui, ficamos com a impressão de que existe uma batalha permanente que se trava ao longo da história humana para o entendimento de qual o objetivo do nosso conhecimento, por quais mecanismos ele se realiza, qual o significado do conhecimento elaborado no nível da razão e no que se constitui as experiências colhidas pelos órgãos dos sentidos no universo concreto.

A resposta para as questões colocadas no parágrafo precedente exige uma reflexão a respeito de qual método devemos adotar para elaborar um

mapeamento das estruturas cognitivas utilizadas pelo ser humano no processo de aprendizagem e qual o sistema epistemológico que fornece maiores subsídios conceituais para podermos interpretar como se organiza o próprio conhecimento.

A ANÁLISE DA FUNÇÃO DA
ATIVIDADE PERCEPTIVA E A
CONSTITUIÇÃO DAS FORMAS DA
RAZÃO NA CONSTRUÇÃO DO
CONHECIMENTO

6. A análise da função da atividade perceptiva e a constituição das formas da razão na construção do conhecimento.

A epistemologia genética de Jean Piaget propõe que as formas das abstrações prolongam aquelas esboçadas na vida sensório-motora através da coordenação das ações. O seu sistema descreve, analiticamente, a construção, a implementação e o desenvolvimento de estruturas que se constituem a partir dos reflexos, em seguida das ações sensório-motoras, inicialmente indiferenciadas, pela formação de esquemas progressivamente coordenados até constituir estruturas. Este processo é acompanhado com o desenvolvimento das estratégias cognitivas que o ser humano desenvolve para construir sua consciência social (conduta moral, ética, etc.).

A epistemologia genética vincula as experiências perceptivas do sujeito às suas representações interiorizadas. A abstração é o processo que constitui os diferentes níveis de representação. O sistema piagetiano transcende a polaridade estabelecida pelo empirismo e pelo racionalismo (que se caracterizam por um mesmo fenomenismo). Estabelece uma crítica sobre a concepção idealista de que as categorias da razão e da percepção se encontram previamente determinadas e que conhecer consiste apenas em atribuir significado às estruturas lógicas previamente organizadas no nível da razão através da percepção de regularidades na natureza pelos órgãos sensório-motores. Propõe que as estruturas se constituem através da ação do indivíduo sobre o objeto e que esse processo têm início nas primeiras manifestações sensório-motoras e são estendidas no nível das abstrações refletidas (idéias operando sobre idéias), num processo contínuo de trocas de um nível para outro nos dois sentidos num processo sem fim e sem começo absoluto.

O método de Piaget caracteriza-se pela busca de uma explicação sobre a procedência das estruturas cognitivas elementares e como estas estruturas são implementadas através das interações entre o sujeito e os objetos ou entre as estruturas representativas do sujeito e o objeto de conhecimento. Esse processo se realiza através de uma hipótese fundamental que orienta as pesquisas na busca de uma explicação que responda adequada e inequivocamente à relação entre as causas e os efeitos de um determinado acontecimento sob o ponto de vista de um sujeito que atua, de um “objeto” (representação) que reage às ações desse sujeito (e que produz uma modificação nas características desse “objeto”) e de um conhecimento que se constitui como síntese dessas transformações recíprocas pelas transformações endógenas – condição de futuras transformações exógenas. Assim, a estratégia escolhida em nossas pesquisas é aquela proposta pelo método da teoria psicogenética de Jean Piaget.

A teoria epistemológica de Piaget se insere no contexto da Filosofia através da proposição de uma metodologia científica para verificar as relações entre o conhecimento construído com base nas manifestações individuais e o conhecimento universal e necessário. Piaget demonstra em seu sistema que as ações na vida biológica e psicológica, as suas coordenações e seus esquemas são prolongados pelas relações entre as suas representações no âmbito das idéias. O conhecimento humano (do ponto de vista da razão) tem uma tendência para a organização, mas essa organização é construída em interações sucessivas através do processo das abstrações (reconstruções interiorizadas das experiências do sujeito com os objetos de conhecimento) de diferentes níveis ao longo do desenvolvimento biológico. As estruturas biológicas prolongam-se ou desdobram-se em psicológicas e cognitivas pelo processo de equilibração ou de abstração. Piaget expõe as formas, ou seja, tudo que é acrescentado à matéria como as pré-relações e as pré-noções aplicadas à experiência e a observação direta, que orientam o desenvolvimento cognitivo e as noções subjetivas. A epistemologia Genética de Piaget propõe que as pré-relações e as pré-noções irão ao encontro de formas de equilíbrio para os quais tendem as coordenações intelectuais do sujeito. O método para a comprovação dessas afirmações é o histórico

crítico, que busca a gênese das formas e das funções que orientam as ações dos indivíduos sobre o objeto (de conhecimento) e o produto dessas interações no nível mais geral, através da constituição das abstrações reflexionantes. O método será denominado psicogenético, por buscar a gênese do conhecimento no equilíbrio entre as estruturas e os esquemas representativos e o resultado das ações materiais realizadas sobre os objetos.

O problema em definir o que representa a realidade para o ser humano e qual a vinculação do conhecimento com esta noção tem início na filosofia grega, com Aristóteles. Este filósofo entendia por natureza o princípio do movimento. Para ele, o natural pressupõe a determinação do movimento em si mesmo. Um animal é natural e uma estátua não, pois é desprovida do princípio do movimento. Para Aristóteles algo é, quando tem uma unidade intrínseca: um organismo vivente. A característica essencial do indivíduo ou do real é o movimento, ou seja, em geral, a passagem de um modo de ser para outro, ainda que permanecendo o mesmo indivíduo como substância, com o mesmo conteúdo, as modificações ocorrem na forma. Para Aristóteles a natureza é o movimento, a forma, a instância mutável.¹³

A realidade de Aristóteles é como a medieval, o movimento, e o conhecimento dessa realidade é a ciência da natureza, a Física, pois trata de descobrir as causas do movimento, a substância primordial de onde provém todas as diferenças. O movimento era um chegar a ser ou deixar de ser, sob um ponto de vista do ser das coisas.

A realidade de Aristóteles é determinada pela percepção, pois seu conteúdo somente pode ser atingido enquanto estiver em movimento, como um recorte no tempo e no espaço. Para Aristóteles, as determinações de um objeto não podem estar fora dele: a realidade concreta só pode ser explicada admitindo a união íntima e indissolúvel entre a idéia e a matéria. A substância para ele é só a realidade individual, o singular: um homem, um animal, uma planta. O indivíduo é uma unidade substancial.

¹³ SCIACCA, Federico. *Historia de la Filosofia*. Luis Miracle Editor. Barcelona. 1958. p. 117.

A forma é o princípio da vida inteligível, a matéria é a passividade e o elemento ininteligível, indeterminado, a matéria só pode ser determinada pela forma. A matéria é também o princípio que permite os caracteres individuais, entretanto a forma é o que permite os caracteres universais. A reunião dos indivíduos não constitui um predicado, não constitui sínteses de nenhuma coisa. Os conceitos universais, todo o pensável, pode ser predicado dos indivíduos, como propriedades ou determinações inerentes a sua existência. O indivíduo é a síntese total de todos os elementos do pensável e do real. A ciência de Aristóteles é a ciência das coisas, da natureza e pretende atingir o princípio de onde provém toda a existência material.

O pensamento de Aristóteles dá origem a uma discussão sobre a constituição dos universais e do mutável para o conhecimento. Esta discussão irá atravessar os séculos até a Idade Média. No fim deste período, séc. XIV e XV, começa-se a pensar que o conhecimento não é conhecimento de coisas, mas de símbolos.

O nominalismo (Guilherme de Ockam, Berkeley) propõe que os objetos imediatos do conhecimento não são as coisas, senão as idéias ou representações. Os objetos de nossa mente são idéias e somente idéias. A característica fundamental da idéia é que ela existe somente quando é percebida; a idéia é uma construção mental e não pode existir além do intelecto. Dizer que uma coisa existe é dizer apenas que a percebemos: existe uma cor e uma figura enquanto são percebidas pelos olhos e pelo tato. O ser das coisas consiste por isto em ser percebidas. As coisas externas são perceptíveis e então são idéias e, como tais, não podem existir fora do intelecto.

Por outro lado, o empirismo de Locke critica o conceito de substância, mas admite a sua existência, como admite que as idéias sensíveis são causadas pelos corpos materiais existentes fora de nós.

David Hume aceita que o objeto imediato da mente é a idéia ou a representação e não as coisas; o conhecimento é o resultado da análise da natureza humana que será realizado tendo sempre em conta que o critério de verdade está na experiência. A posição deste filósofo é radical, no sentido que a fonte de todo o conhecimento é a experiência sensível, e o objeto do intelecto é somente a percepção. O conteúdo de suas afirmações nega a validade de todos os princípios científicos como generalizações, sínteses abstratas de uma realidade material. Os conceitos de tempo e espaço, causa e substância, de toda a realidade não são mais que um conjunto de impressões e de idéias, de aparências subjetivas.

Segundo David Hume a fonte de todo conhecimento é a experiência sensível; os objetos imediatos do pensamento são, pois, as percepções. Não existem idéias sem que antes haja uma impressão. O ponto inicial do conhecimento e o fim a que todo o conhecimento deve ser referido é, portanto, a impressão sensível. O conhecimento está fundado sobre relações recíprocas de nossas representações. Quando se trata de relações entre idéias abstratas, como as proposições matemáticas, que são independentes das impressões particulares, elas representam o grau máximo de certeza. As impressões sensíveis se constituem em idéia. Não existe uma representação fora da percepção. O objeto imediato do pensamento são as idéias ou representações e não as coisas. A fonte de todo conhecimento é a experiência sensível. Hume, partindo dos pressupostos fundamentais do empirismo determina que a fonte de todo conhecimento está na experiência sensível, e que o objeto do intelecto é somente a percepção. Os princípios mais sólidos e mais sagrados da ciência humana são reduzidos a ficções psicológicas, que podem ser explicados pelo mecanismo da associação e do hábito.

O ceticismo criado pelo empirismo de Hume levou os pensadores de sua época a realizarem uma revisão do conceito de conhecimento. Descartes fundava a sua especulação no critério da evidência. A evidência de Descartes não se referia à percepção nem aos sentidos, que nos enganam com frequência, mas à

clareza e à distinção das idéias. A única instância com valor para o homem é a razão que é comum para todos. O homem é substância pensante.

O realismo propôs que as coisas tem um ser por si, que o homem existe no meio destas coisas, e que a verdadeira realidade são as coisas. Ser quer dizer ser-em-si, ser-independentemente-de-mim. A realidade existe como algo independente da concepção humana.

O nominalismo, posterior ao realismo, afirmava que o ser das coisas consiste em ser percebidas. As coisas externas são perceptíveis e então são idéias e, como tais, não podem existir fora da mente. As coisas são nomes e estes correspondem as suas representações enquanto são percebidas.

No idealismo, pensa-se que não se sabe de nada que seja seguro a não ser de si próprio, que só sei das coisas enquanto as vejo, as toco, as penso, as quero, etc. Não sei nem posso saber como são as coisas em si, nem se existem em mim, pois nada sei delas sem eu estar presente. As coisas aparecem como sendo para mim, as coisas são idéias minhas, e a realidade que lhes corresponde é essa realidade ideal. O eu fundamenta o ser das coisas, como idéias suas.

A partir de Descartes a ciência passa a ter uma forte tendência ao racionalismo e ao idealismo. O empirismo de Locke e o racionalismo de Descartes tem em comum o mesmo fenomenismo. Os objetos do pensamento são as idéias que numa posição parte da percepção e noutra é uma forma “*a priori*”, inerente ao funcionamento da razão. A concepção cartesiana levou o pensamento, o saber sobre a natureza ao nível matemático.

O racionalismo de Descartes é apriorista e anti-histórico (as relações que determinam o funcionamento do intelecto independem do contexto atual dos fenômenos). Podemos duvidar de tudo menos do pensamento. O sistema cartesiano é, portanto, idealista.

Para os filósofos gregos a natureza era o princípio do movimento. A partir do séc. XVI considerar-se-á o movimento como variação de fenômenos: algo quantitativo capaz de medir-se e exprimir-se matematicamente. A Física não é mais ciência das coisas, mas a variação de fenômenos. Diante do movimento a física aristotélica e a medieval exigiam o seu princípio, portanto, uma afirmação real sobre as coisas; a física moderna renuncia aos princípios e pede somente a sua lei de fenômenos, determinada matematicamente. O físico renascentista renuncia a saber das causas e contenta-se com uma equação que lhe permita medir o curso dos fenômenos. O pensamento mais comum a respeito da diferença entre a física medieval, racional e apriorística e a física moderna incide sobre o caráter experimental e empírico desta. O que estabelece uma diferença de fato entre estas duas ciências é o que se chama de análise da natureza. O ponto de partida do físico moderno é uma hipótese, uma construção “*a priori*”, de caráter matemático. O físico “interroga” a natureza com um esquema prévio, que é a hipótese matemática, a construção mental, e com os instrumentos materiais, com a experiência confirma ou desmente a sua hipótese. A nova física é ciência ideal como a matemática, mas ciência de uma realidade, e, por isso, requer uma confirmação experimental. O que há de novo nesta ciência é que as experiências nunca confirmarão exatamente as hipóteses iniciais porque as condições reais não coincidem com as do caso ideal da construção mental “*a priori*”.

Os físicos escolásticos argumentavam contra os modernos justamente por estes se fundamentarem em experiências. Uma bola que rola sobre um plano inclinado nunca satisfará às leis do plano inclinado, porque a imperfeição do plano e da superfície da esfera e a resistência do ar provocam atritos perturbadores. A lei física não se refere às esferas que rolam pelos planos da realidade, mas à esfera perfeita e ao plano perfeito que não existem concretamente, somente num espaço sem atrito (mundo ideal).

As definições que se fundamentam num ponto de vista axiomático ou num ponto de vista evolucionista estão fundadas no princípio da necessidade de

generalização do conhecimento humano para compreender as relações entre os objetos, fenômenos representados pelos sujeitos. Essas representações, no entanto, não são de coisas, mas de impressões, de idéias, elas se referem a um dado exterior ao objeto material.

A crítica sobre as origens do conhecimento humano elaborado nos séculos XVII e XVIII resultou em dois momentos importantes: um na visão concreta do universo físico elaborado pelas teorias de Galileu e Newton e outro pela constituição de uma teoria descritiva do mundo subjetivo elaborada por Berkeley, Descartes, Locke e Hume. Estas teorias, no entanto, não são suficientes para justificar toda a gama de acontecimentos, de fenômenos externos e internos da consciência que posteriormente seriam propostos pela física quântica e pela teoria da relatividade.

O problema do conhecimento como ciência nasceu com Francis Bacon e com Descartes na busca por um método para construir a ciência da Natureza (matemática e física). Bacon formulou o método indutivo experimental e Descartes o dedutivo matemático ou a análise do pensamento, onde devíamos encontrar os elementos do conhecer.

Para os racionalistas, as relações entre as representações são definidas por princípios racionais, idéias inatas, independentes da experiência, comuns a todos os seres racionais e por isto universais. Partindo desses princípios, podia-se deduzir por análise outras verdades como uma necessidade lógica, obedecendo a modelos de procedimento matemático. Com esta estratégia, os racionalistas, fundamentavam a existência de conhecimentos universais e necessários, e a isto é que se devia a validade objetiva da ciência da Natureza. Desse modo foi construída uma ciência dos objetos imateriais (a metafísica racional).

Contra as pretensões do racionalismo, o empirismo de Locke até Hume, fundamentando-se puramente na análise do pensamento, nega a existência de verdades inatas e trata de explicar todos os conhecimentos a partir da experiência

sensível. O conhecimento para o empirismo, não é análise dedutiva, senão síntese. O pensamento se soma de experiência para experiência, de dados sensíveis para dados sensíveis. A lei desta soma é a "sucessão" e a "coexistência" sem caráter necessário nem universal. A experiência é sempre contingente e nunca necessária; diz respeito ao que sucedeu num momento particular e sua validade não pode ser estendida ao futuro nem ao universal. Os dados da experiência não autorizam, portanto, a atribuir nenhum valor objetivo às leis da ciência da Natureza, as quais não são mais do que esquemas abstratos ou ficções criadas pelo hábito. Quanto à matemática é verdade que possui conexões necessárias e universais, mas é também verdade que seu valor está limitado à verdade da razão e não se estende à verdade concreta. Para o empirismo, os dados da experiência não podem ser transcendidos e todo conhecimento humano deve limitar-se a eles, desse modo não é possível uma metafísica, senão como um conjunto de crenças que possuem um significado puramente prático.

A epistemologia genética de Piaget diverge radicalmente do fenomenismo proposto pelo racionalismo e pelo empirismo. O racionalismo pressupõe a existência de idéias inatas e uma organização destas idéias em estruturas que são comuns a todos os homens. Na epistemologia genética as idéias não são inatas, são construídas através de sucessivos estágios do desenvolvimento humano e comportam diversos graus de generalização. O esboço das estruturas que orientam estas idéias é construído antes do pensamento através da coordenação das ações no nível sensório-motor. Piaget se contrapõe ao empirismo na medida em que estabelece que o conhecimento se constitui por abstrações de diferentes níveis. Estas abstrações são construídas através da coordenação dos observáveis (dos objetos e dos aspectos materiais dos objetos e das ações), através da coordenação dos esquemas que orientam as ações realizadas sobre os objetos e por fim sobre as leis de constituição destes esquemas como um processo que redundando na generalização máxima das ações que o sujeito realiza sobre o meio. O produto final é uma idéia, mas idéia de uma realidade material que se constitui através das ações concretas e que culmina nas ações realizadas sobre os esquemas que orientam estas idéias que são representações de um acontecimento físico.

A análise de Emanuel Kant observa que o procedimento racionalista é dogmático, enquanto pressupõe idéias inatas, as quais atribui valor objetivo. Mesmo admitindo que existam idéias inatas universais e necessárias, sua validade deve ser demonstrada para as realidades externas, que está fora do intelecto e que como realidade concreta, é heterogênea com respeito à consciência. Do mesmo modo é arbitrário e dogmático o emprego de princípios racionais para a construção da metafísica. Contra o procedimento empirista, Kant observa que ele se descuida do exame das condições que tornam a experiência possível. O empirismo não tem em conta que as impressões sensíveis se apresentam sempre ordenadas e ligadas entre si por relações, que não podem ser dadas pela experiência ou independentes do sujeito, nem podem ser formadas pelo hábito como crê Hume. O empirismo não explica como se dá no sujeito a exigência de relações necessárias e universais entre os fenômenos naturais, leis que constituem o fundamento do desenvolvimento da matemática e da física. O empirismo caiu no erro de não aprofundar o conceito de experiência, para verificar se nela existem condições independentes da própria experiência - o "*a priori*" que torna possível a experiência em si mesma. Para Kant essas condições "*a priori*" existem de fato. Segundo o racionalismo, o procedimento cognoscitivo é dedutivo: deduzir de alguns princípios inatos outros que vem a se constituir em novas verdades. Este tipo de procedimento é o juízo analítico, no qual o predicado não expressa nada que não esteja contido no sujeito, senão que se limita a explicitá-lo. O procedimento típico do empirismo é, de outra forma, o juízo sintético, mediante o qual se acrescenta a um conhecimento prévio algo novo.

Para Kant, o problema do conhecimento pode ser colocado da seguinte maneira: de um lado, como pretende o racionalismo, no conhecimento devem existir elementos universais e necessários "*a priori*" para que sejam possíveis a matemática e a física como ciências; de outro como pretende o empirismo, é necessários que o conhecimento consista em um aumento de saber, e isto só é possível por meio da experiência, que a um conteúdo soma outro novo a "*posteriori*". É necessário então encontrar um juízo que resulte de um elemento "*a priori*" não derivado

da experiência e de um conteúdo a "*posteriori*". Tal juízo é o que ele chama de juízo sintético "*a priori*". Para que o conhecimento seja universal e necessário e ao mesmo tempo concreto, deve ser síntese "*a priori*".

Assim, Kant supera o problema central do empirismo e do racionalismo: se a forma "*a priori*" é independente da experiência, como pode aplicar-se ao conteúdo que é dado na experiência e que é, por conseguinte, diverso da forma? A superação se configura na interpretação que ele estabelece para o "*a priori*", ou seja, este é o elemento racional que estabelece relações universais e necessárias entre os fenômenos da experiência. Kant rechaça as idéias inatas do racionalismo, enquanto que sem experiência não é possível nenhum conhecimento. Por outra parte, no conhecimento nem tudo deriva da experiência, porque a mesma experiência é possível pelas relações necessárias e universais estabelecidas entre os fenômenos pela atividade "*a priori*" do pensamento. Essas relações não constituem a ordem natural realizada independentemente da nossa vontade e que a ciência só tem a missão de descobrir.

O racionalismo e o empirismo têm em comum um pressuposto: existe uma realidade que permanece harmônica em si mesma; ela é formada por um sistema de leis independentemente da concepção humana. Segundo Kant, este pressuposto conduz ao ceticismo porque não é possível estabelecer uma correspondência entre a realidade como nós a conhecemos e a realidade como é em si. Para ele, a ordem dos fenômenos não é outra coisa senão a forma da atividade de nosso entendimento.

A experiência sensível proporciona o conteúdo do conhecimento, mas as relações, as conexões, a ordem entre os dados sensíveis são estabelecidas por um sujeito pensante. Para Kant, o conhecimento é síntese como organização de dados sensíveis e é "*a priori*" porque é nosso intelecto que organiza estes dados segundo leis ou formas próprias de sua natureza, universais e necessárias e que são o pressuposto da experiência. Os dados sensíveis por si mesmos não são experiência, senão matéria

caótica que se transforma em experiência pela atividade da consciência. Não é a Natureza quem prescreve as leis para o entendimento, senão que o entendimento que prescreve leis para a Natureza.

O espaço para Kant é um juízo de atribuição¹⁴, pois ele se define através do significado das relações entre os objetos. Por outro lado, essas relações somente podem ser constituídas e ter existência dentro de um contexto que se amplia na medida em que novas relações são significadas (esse contexto ou conjunto de princípios que definem uma forma é o próprio espaço).

A noção de espaço deve ter a generalidade necessária para acomodar as formas definidas por um conjunto de princípios específicos e, ainda, a possibilidade de inserção de novos objetos através da experiência. Isso caracteriza, em Kant, o juízo de atribuição ou um juízo sintético “*a priori*”.¹⁵

Kant define o tempo sensível (físico) através da noção de sucessão cujo significado externo é construído na ordenação das relações espaciais entre o que vem antes e o que vem depois. Já a forma subjetiva do tempo se exterioriza através da coordenação das transformações operadas sobre os objetos constituídos internamente pelos indivíduos.

Nesse sentido, a categoria desses objetos internos deve ser relacionada às sensações de bem estar, felicidade, satisfação, etc. Portanto, as transformações que operam sobre a realidade subjetiva são formas que ordenam os objetos internos destituídos de atribuições sensíveis, pois sua natureza não tem extensão no mundo da matéria.

¹⁴ KANT, Immanuel. *Crítica da Razão Pura*. Lisboa. Fund. Calouste Gulbenkian.1989. p.67.

¹⁵ KANT, Immanuel. *Opus cit.*

Dessa forma, podemos chamar a atenção para o fato de que um acontecimento pode ter maior ou menor magnitude dependendo do significado atual que lhe é atribuído, ou do quanto ele afeta emocionalmente o sujeito.

Entretanto, não podemos deixar de observar que a noção externa física do tempo é espacial, pois está fundamentada no princípio da equivalência, simultaneidade e sucessão dos fenômenos naturais. Enquanto que a estrutura interna do tempo pode ser inferida pelo modo como são ordenados e constituídos os objetos no âmbito da atividade perceptiva imediata.

Assim, segundo uma ótica racional, a forma imediata das percepções é deformante para as representações que ela origina no âmbito das abstrações refletidas. Essa questão nos remete para as relações entre a memória e a percepção. A memória é uma “reconstituição” do passado. Nos estágios iniciais do desenvolvimento cognitivo é uma reconstituição sensório-motora. Nesse caso, está apoiada sobre um estado figural, sincrético e estático. Nos estágios superiores (hipotético-dedutivo) se constitui através das operações, das relações entre as coordenações dos esquemas representativos dos objetos colhidos na atividade perceptiva.¹⁶ Por exemplo, uma criança representa o comprimento de um caminho e o tempo gasto para percorrer este caminho superestimando as dimensões espaciais e as temporais. Quando este mesmo caminho é percorrido várias vezes ou, posteriormente, na adolescência ou no estado adulto as dimensões espaço-temporais são contraídas. Qualquer indivíduo tem a vivência dessa experiência ao longo de seu desenvolvimento mental.¹⁷

Podemos citar, ainda, que a teoria de conhecimento em Kant nos orienta para o sentido em que o conhecimento tende para um grau de generalização

¹⁶ PIAGET, Jean. *Lê développement de la notion de temps chez l'enfant*. Paris. Presses Universitaires de France. 1946. p. 5.

¹⁷ SÁ, Luiz Fernando Nunes. *As noções de espaço: ponte entre a física geométrica e o conhecimento construído*. Porto Alegre. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da UFRGS.1990.

cada vez maior. E o produto desta generalização é o conhecimento de uma realidade material. Kant supõe que devem existir estruturas prévias no indivíduo que se caracterizam pela atividade de ordenação das idéias, formas da razão, e pelas tendências de organização dos dados da percepção que são diferentes das anteriores. A matéria da percepção é ininteligível sem as formas que a orientam no universo das representações. A forma da razão não tem significado sem o conteúdo que lhes é atribuído pela experiência.

No Livro *Abstração Reflexionante* (1977), Piaget nos traz uma nova perspectiva para esta teoria. Nesse caso, as formas que orientam o funcionamento da razão e aquelas que se definem através do funcionamento da percepção não são dadas “*a priori*”. Estas formas são construídas através das ações que o indivíduo executa sobre a realidade externa vindo a se constituir internamente em representações de diferentes níveis partindo da coordenação dos observáveis dos objetos até a coordenação das formas que orientam os esquemas que os representam.

A convergência entre Piaget e Kant ocorre na medida em que ambos concebem que as formas que orientam a razão e a percepção são regidas pelos princípios de equivalência e de sucessão, respectivamente. As teorias de conhecimento em Kant e em Piaget privilegiam as formas que se constituem através da experiência sensível (o espaço: relações de equivalência) como a fonte de informação para as transformações operadas pelos mecanismos cognitivos.

Mas, o objetivo de nosso trabalho é descrever a forma que orienta as relações entre os objetos internos, mais próximos da “matéria caótica” de Kant, um instante antes destes objetos se transformarem em reflexos de uma realidade material orientados pelas relações do espaço, portanto, organizados pela atividade racional.

Quando uma atividade perceptiva opera sobre um objeto sensível, ela exterioriza sua forma interna imediata. Esta forma se caracteriza por um conteúdo subjetivo que não se define através da relação de equivalência, pois está mais próxima

de um estado, de um esforço de reprodução material do objeto. Quando o resultado dessa ação constitui uma representação imaginada definida através de uma forma geométrica assume sua forma espacial externa. A forma primitiva e interna da atividade perceptiva é sincrética, globalizante e contínua. A forma refletida dessa ação em níveis de generalização mais alta e externa é diferenciada, ordenada e discreta. Neste sentido, as formas internas (subjetivas) são simultâneas e integradas num todo indiferenciado para a atividade racional.

Num primeiro momento, a construção imitativa (esforço e reprodução material) utiliza objetos constituídos por matéria sensível, pois parte de um estado perceptivo. Nesse caso, é orientada por uma forma mais próxima de uma função biológica. Esses estados, num instante seguinte, são revestidos de conteúdos atribuídos aos objetos através das coordenações das ações do sujeito. A construção imitativa é diferente da mimese aristotélica. A mimese, no sentido clássico, designa uma atividade relativa à percepção orientada pelos esquemas engendrados pelas transformações e que são orientados para as operações intelectuais. Assim, essa atividade está ligada a uma realidade construída pelo sujeito a partir das coordenações de suas próprias ações.

Existe um conflito permanente entre as formas indiferenciadas do tempo (subjetivo) e as formas discretas do espaço (objetivo) quando o sujeito interage com o mundo externo. Esse conflito produz um desequilíbrio nas estruturas representativas do sujeito que pode ser analisado através do funcionamento das estratégias pelas quais a razão constrói suas operações para assumir um novo estágio de equilíbrio e pelas formas elementares de relacionamento entre os predicados da atividade perceptiva.

As questões referentes à definição das formas operadas pela razão e daquelas operadas pela percepção são tratadas em Piaget através da descrição do processo de construção da abstração reflexionante. Neste sentido, Piaget afirma que:

“... a abstração “empírica” tira as suas informações dos objetos como tais, ou das ações do sujeito sobre suas características materiais; a abstração reflexionante apóia-se sobre as coordenações das ações do sujeito, podendo estas coordenações, e o próprio processo reflexionante, permanecer inconscientes, ou dar lugar a tomadas de consciência e conceituações variadas...” “... quando o objeto é modificado pelas ações do sujeito e enriquecido por propriedades tiradas de suas coordenações, a abstração apoiada sobre tais propriedades é chamada de “pseudo-empírica”, porque, ao agir sobre o objeto e sobre seus observáveis atuais, como na abstração empírica, as constatações atingem, de fato, os produtos das coordenações das ações do sujeito...” “... a abstração “refletida” é o resultado da abstração reflexionante, assim que se torna consciente, e, isto, independentemente do seu nível”.“... A abstração reflexionante comporta, sempre, dois aspectos inseparáveis: de um lado, “reflexionamento”, ou seja, a projeção sobre um patamar superior daquilo que foi tirado do patamar inferior (da ação à representação) e, de outro lado, uma” reflexão “, entendida como um ato mental de reconstrução e reorganização sobre o patamar superior daquilo que foi assim transferido do inferior.” (Piaget, 1977, p. 274)

O problema central de toda teoria de conhecimento, como na epistemologia genética de Piaget, reside na descrição do processo de construção do conhecimento desde o primeiro nível de trocas entre o sujeito e o meio (numa perspectiva material) até as representações destas trocas nos “últimos” estágios, os de máxima generalização. O conhecimento humano está sempre relacionado com um processo de projeção de experiências que são realizadas na passagem de um nível para outro em que estas experiências são reconstruídas e estendidas para um número maior de fenômenos.

“O reflexionamento mais elementar é o que conduz das ações sucessivas à sua representação atual, de um movimento sensório-motor a um início de conceituação que o engloba. O segundo patamar é o da reconstituição da seqüência das ações, do ponto de partida ao seu término, e que consiste em reunir as representações em um todo ordenado. O terceiro patamar é o das comparações, em que a ação total assim constituída, é comparada a outras, análogas ou diferentes... psicologicamente, cada nova reflexão supõe a formação de um patamar superior de reflexionamento, onde o que permanecia no patamar

inferior, como instrumento a serviço do pensamento em seu processo, torna-se um objeto de pensamento e é, portanto, tematizado, em lugar de permanecer no estado instrumental ou de operação: por exemplo, refletir sobre a adição, depois de, simplesmente, dela se ter servido, transforma o processo aditivo em novo objeto de pensamento. Novos patamares de reflexionamento constroem-se, portanto, sem cessar”, Para permitir as novas reflexões quanto à natureza destes reflexionamentos, trata-se, inicialmente, de um deslocamento dos observáveis em função de sua conceituação progressiva pela tomada de consciência, isto é, pela interiorização das ações... Em um sistema de conceitos, é necessário distinguir dois aspectos: sua forma e seu conteúdo. Se o conteúdo pode consistir apenas em observáveis, revelando, pois, da abstração empírica, sua forma, que consiste em reunir objetos em um todo, apoiando-se sobre relações de equivalência, em função de suas qualidades comuns, supõe a intervenção de uma abstração reflexionante: aquela que, a partir da assimilação sensório-motora dos objetos em um esquema, permite passar à assimilação destes mesmos objetos entre si, o que é constitutivo do conceito, enquanto classe... A união da reflexão e do reflexionamento é, portanto, essencialmente formadora dos patamares sucessivos e não somente fonte das passagens (projeções) ou generalizações que conduzem de um a outro... Todo reflexionamento de conteúdos (observáveis) supõe a intervenção de uma forma (reflexão), e os conteúdos assim transferidos exigem a construção de novas formas devido à reflexão. Há, assim, pois, uma alternância ininterrupta de reflexionamentos → reflexões → reflexionamentos; e de conteúdos → formas → conteúdos relaborados → novas formas, etc., de domínios cada vez mais amplos, sem fim e, sobretudo, sem começo absoluto.” (Piaget, 1977, p. 275)

Na perspectiva piagetiana o processo definido pela abstração reflexionante objetiva atingir formas cada vez mais ricas e que estas se sobreponham aos conteúdos.

“... a riqueza crescente das formas acarreta um duplo sentido: um aperfeiçoamento progressivo das abstrações empíricas, munidas de novos instrumentos de assimilação, e uma formação cada vez mais extensa de abstrações pseudo-empíricas, já que os objetos são revestidos de propriedades sempre mais numerosas, introduzidas pelas reflexões do sujeito. O desenvolvimento da abstração reflexionante acarreta a construção de formas em relação aos conteúdos, formas que podem dar lugar, à elaboração de estruturas

lógico-matemáticas, às atribuições, aos objetos e as suas conexões, nas quais consiste a explicação causal em física.” (Piaget, 1977, p.277)

Já dissemos que Piaget descreve o funcionamento das formas que operam sobre a razão, as formas do espaço, ou seja, aquelas que são construídas a partir dos dados colhidos em uma experiência interativa com o universo material e elevadas, pelo processo da abstração, até o nível hipotético-dedutivo, enquanto que o nosso objetivo é chamar a atenção para as formas delineadas pela atividade perceptiva enquanto estados não reversíveis e não associativos¹⁸, as formas do tempo. A descrição sobre a abstração reflexionante nos permite esboçar a idéia de que uma reflexão se constitui como a imagem de um objeto colocado na frente de um espelho. O processo pelo qual a imagem é formada é um reflexionamento. Para que um espelho possa refletir um objeto são necessárias interações energéticas entre o óxido de silício que compõe o vidro do espelho e a onda eletromagnética proveniente do objeto. Esta onda deve atravessar a espessura do vidro do espelho e colidir com a parte posterior da lâmina onde se produz realmente a reflexão. A superfície posterior do espelho é feita de um material aderente e refletor que faz com que as ondas eletromagnéticas que incidem sobre ele, retornem ao seu meio de origem. A interação das ondas eletromagnéticas com esta superfície também é acompanhada de outros fenômenos secundários que produzem uma absorção de parte da energia incidente, elevação da temperatura dos meios por onde a onda se propaga, refração da onda ao trocar de meio, etc. A reflexão pode ser melhorada através da alteração da espessura do espelho, colocação de emulsões como fluoreto de magnésio sobre o vidro para diminuir a dispersão de luz, além de se poder utilizar uma superfície metálica polida para obter uma reflexão mais eficiente. Ora, a cada reflexão se sucede outra que não tem a mesma configuração energética da original.

Nesse sentido, o processo de reflexão não se traduz por uma simples re-emissão da energia incidente sobre a superfície de separação entre dois meios. Parte da energia original é refletida, parte é refratada e parte é absorvida pelo

¹⁸ “... Percepções primárias são aquelas que podem ser obtidas por meio de um único ato incidindo sobre os elementos dados simultaneamente (uma única contração do olhar, etc.)...” (Piaget, Apostel & Mandelbrot. 1957)

meio refletora. Este processo, de outra forma, pode ser melhorado alterando a estrutura do dispositivo de acordo com as respostas (imagens) obtidas.

Os mecanismos cognitivos necessários para se resolver um problema como o de construir um espelho bem como o de implementar a sua qualidade pode servir de exemplo do funcionamento da abstração reflexionante. A reunião dos materiais para construir um protótipo do dispositivo funciona como a abstração empírica. A observação sobre como devem ser organizados os materiais levando em conta as suas propriedades individuais funciona como a abstração pseudo-empírica. Posteriormente, o uso contínuo do dispositivo pode proporcionar descobertas sobre o objeto refletido e de outros modos de organização dos materiais que possibilitariam à construção de um aparelho que reproduza de modo mais eficiente a imagem de um objeto como a abstração reflexionante.

As formas da razão constituem-se através da atribuição de significados cada vez mais gerais às operações espaciais aplicadas aos objetos de natureza sensível. As formas do tempo (subjetivo) se exteriorizam através do modo como são relacionados os significados internos particulares do sujeito. As formas internas (do tempo) não se atualizam do mesmo modo que aquelas aplicadas sobre as representações imaginadas (do espaço).

Os princípios que caracterizam as operações no nível hipotético dedutivo e as formas que correlacionam os significados, mais próximos da atividade perceptiva, constituem uma organização ativa que se mantém e que se atualiza através de mecanismos de regulação entre o funcionamento das formas externas e os estados perceptivos que as originam estabelecendo uma integridade funcional. Neste sentido, é interessante a afirmação de Piaget nos seus ensaios sobre as relações entre o pensamento e o pensamento real:

“... Nas atividades do sujeito existem estruturas em dois sentidos: de sistemas de conjunto que apresentam leis de composição próprias ao sistema como tal; e de

sistemas suscetíveis de apresentar as mesmas formas, para conteúdos diferentes”.¹⁹

“... As estruturas humanas não partem do nada e, se toda estrutura é o resultado de uma gênese, é necessário, decididamente, admitir, à vista dos fatos, que uma gênese constitui, sempre, a passagem de uma estrutura mais simples a uma estrutura mais complexa, e isto segundo uma regressão sem fim (no estado atual dos acontecimentos)”.²⁰

Assim, é de fundamental importância o conhecimento sobre o modo como se relacionam as representações internas e externas construídas pelos sujeitos ao interagirem com um objeto, pois essa relação está subjacente a todo conhecimento relevante para o indivíduo. Posto de outra forma: se existem transformações de natureza diversa, que caracterizam e singularizam os mecanismos cognitivos operados pela razão e os mecanismos exteriorizados nas atividades perceptivas (ou no relacionamento entre os significados subjetivos), devemos tratar de caracterizá-los de modo a estabelecer uma compreensão mais ampla sobre o processo que caracteriza o conhecimento humano.²¹

No trabalho sobre as noções de espaço como instância intermediária entre a física geométrica e o conhecimento construído argumentamos que se existe uma ponte entre o conhecimento advindo das percepções e aquele representado no nível das abstrações formais, esta ponte é constituída através da construção das noções de espaço (que se fundamenta e ganha sentido na elaboração e no desenvolvimento das noções físicas elementares). Os predicados atribuídos aos objetos, bem como as suas relações, oriundas da coordenação das ações executadas sobre eles, constituem-se progressivamente e podem ser acompanhados através da construção de estruturas (no sentido piagetiano) de espaço ou do desenvolvimento das noções lógicas elementares. Desse modo, a opção para o estudo das relações entre os

¹⁹ BETH, E. et PIAGET, J. *Epistemologia Matemática e Psicologia: ensaio sobre as relações entre a lógica formal e o pensamento real*. Paris. PUF. 1961. Pg 182.

²⁰ PIAGET, J. *O Estruturalismo*. Paris. PUF. 1968. Pg. 54

²¹ “Todo conhecimento, seja ele de ordem científica, ou derivado do simples senso comum, supõe um sistema, explícito ou implícito, de princípios de conservação.” (Piaget, Zeminska, 1959)

aspectos do conhecimento, relacionados com as estruturas permanentes (estratégias racionais), e os aspectos mutáveis e mais dinâmicos do conhecimento (mecanismos perceptivos) recai sobre a constituição das noções de espaço e sobre as formas constitutivas das noções do tempo.

Os sistemas filosóficos explicam como se dá a passagem do conhecimento sensório-motor (fundamentado no funcionamento da percepção) ao pensamento representado (idéias refletindo sobre idéias), ora como produto de um empirismo em que a experiência determina as representações abstratas (as idéias são o próprio reflexo do fenômeno material), ora como um racionalismo (apriorismo), em que os mecanismos cognitivos encontram-se previamente determinados na razão e apenas se tornariam conscientes quando revestidos de conteúdo material. O racionalismo (Descartes) e o empirismo (Locke) se debruçam sobre a discussão da gênese do conhecimento sobre um mesmo fenômeno ou conjunto de fenômenos: de um lado o objeto (idéia) se extingue na percepção que dele se tem e, de outro, os princípios abstratos atribuídos às interações entre as representações ou idéias com outros objetos ou outras representações consistem em relações impostas à nossa capacidade de conhecer ou são modos próprios (pré-determinados) de funcionamento da nossa razão. Descartes funda a sua especulação no critério da evidência. A evidência não se refere à percepção nem aos sentidos, que nos enganam com frequência, mas à clareza e à distinção das idéias; é a evidência da razão. A única instância com valor para o homem é a razão que é comum a todos. Esse é o princípio apriorístico do séc. XVII.

O idealismo kantiano coloca um limite inexpugnável entre o sujeito e a materialidade dos objetos. O objeto é determinado pelo indivíduo através de suas tendências de funcionamento específico no âmbito da razão e de tendências próprias do funcionamento da atividade perceptiva. Essas tendências possuem formas diferenciadas que se exteriorizam quando são aplicadas aos objetos de conhecimento. Nesse sentido, todo objeto se constitui numa reconstrução que depende das formas

que orientam as estruturas representativas do sujeito tanto no âmbito da percepção quanto no âmbito da razão.

Um dos objetivos do nosso trabalho é analisar a relação entre os dados colhidos pela experiência dos sentidos no nível das manifestações concretas e as representações imaginadas dessas experiências no âmbito das abstrações formais.

A epistemologia genética de Jean Piaget propõe uma interpretação do processo de cognição humana, afirmando a existência de uma continuidade entre a vida orgânica e o pensamento. A proposta piagetiana é a de que existem estruturas mentais no organismo cuja presença só se pode inferir por seus efeitos externos (observáveis). Dessa forma, podemos analisar as relações entre a vida orgânica e o pensamento através do isomorfismo entre o desenvolvimento das estruturas biológicas e o desenvolvimento das estruturas cognitivas. Nesse sentido, podemos nos referir ao livro *Biologia e Conhecimento*, onde Piaget afirma que:

“... esse sistema de estádios constitui um processo seqüencial: é impossível atingir as operações” concretas “sem passar por uma preparação sensório-motora (donde, por exemplo, o atraso dos cegos cujos esquemas de ação estão mal acomodados) e é impossível chegar às operações proposicionais se não nos apoiarmos nas operações concretas prévias, etc. estamos, pois em presença de um sistema epigenético cujas etapas podem ser caracterizadas por estruturas suficientemente precisas: coordenação dos esquemas sensório-motores atingindo certas invariantes e uma reversibilidade aproximada”; grupos “de operações concretas, quer dizer, estruturas elementares comuns às classificações, seriações, etc; combinatória com um grupo de quaternidade no terceiro nível... Pelo contrário, no campo das percepções primárias não encontramos nenhum sistema de estádios comparável e, no que diz respeito às condutas de complexidade média (atividades de exploração, etc., e imagens mentais) encontra uma”. Situação intermediária entre esta ausência de estádios e os estádios definidos pelas suas integrações progressivas. Tudo se passa como se quanto mais os sistemas cognitivos forem complexos nos seus sistemas de organização e de auto-regulações mais a sua formação depende de um processo seqüencial comparável ao de uma epigênese biológica... A epigênese das

funções cognitivas supõe de fato, como qualquer outra, uma colaboração cada vez maior entre os fatores do meio e o genoma, aumentando os primeiros de importância com o crescimento. ... Os fatores relativos ao genoma não devem ser negligenciados, apesar do que pensam os autores que consideram empiricamente que todo o conhecimento provém da experiência exterior. É certo que é impossível descobrir pormenorizadamente esses fatores no estado atual dos nossos conhecimentos, mas o melhor índice da sua intervenção é o fato de a maturação do sistema nervoso se processar até 15 ou 16 anos. Isso não significa que conhecimentos formados estejam previamente inscritos nesse sistema nervoso como se fossem “idéias inatas” e, se isso é talvez aceitável no caso de certos instintos, parece não existir nada de semelhante no conhecimento humano.” (Piaget, *Biologia e Conhecimento*, 1978, p.29)

Nessa concepção, o estudo da evolução do comportamento humano deixa clara a manifestação de um conjunto de tendências ou funções que adquirem consistência e definem uma lógica na medida em que ocorrem interações entre o organismo e o meio. Essas interações levam à atribuição de significado ao conjunto de ações e às coordenações entre essas ações que se constituem e se diferenciam à medida que o organismo atua sobre o objeto de conhecimento, assimilando e acomodando, isto é, alterando o meio interno sob o impacto causado pelo meio externo trazido pela assimilação.

As abstrações, na hipótese construtivista de Piaget, se constituem no acréscimo de relações aos dados da percepção e não simplesmente na extração de relações destes dados. A abstração, nesse caso, comporta dois níveis característicos: uma que retira suas informações dos próprios objetos e das ações em suas características materiais (empírica) e outra que retira suas informações das coordenações de ações, das atividades do sujeito (reflexionante).

A epistemologia genética piagetiana não admite a passagem da experiência perceptiva ao pensamento. Seu sistema sugere, no entanto, uma série de alternativas metodológicas para realizarmos a compreensão desse processo, por

exemplo, através da descrição dos isomorfismos entre as estruturas cognitivas e as biológicas nos diferentes níveis de constituição do conhecimento.

O sistema piagetiano apresenta uma superação entre diferentes teorias de conhecimento, transcendendo uma série de limitações e dificuldades oriundas de uma metodologia determinista quanto às suas origens, pois as correntes epistemológicas postulam o conhecimento como tendo origem na experiência (percepção) ou na razão (leis inerentes ao relacionamento entre as idéias que estariam presentes no indivíduo desde o nascimento ou desde a formação do ovo na inseminação). A adoção de uma estratégia científica, experimental, para a descrição do modo como se desenvolvem os mecanismos de adaptação do ser humano à realidade, envolvendo aspectos biológicos, psicológicos, sociais, lingüísticos e lógicos, permite uma visão mais ampla do processo de desenvolvimento cognitivo da nossa espécie.

A DEFINIÇÃO DOS ESTADOS
PERCEPTIVOS E AS FORMAS
PRIMITIVAS DO CONHECIMENTO

7. A definição dos estados perceptivos e as formas primitivas do conhecimento.

Já dissemos que o conhecimento humano possui uma propensão à organização. Essa tendência tem sido justificada, ora com base nas constituições de estruturas formais no nível do pensamento, ora na constituição de hábitos: comportamentos materiais fundamentados na atividade perceptiva.

A história do pensamento ocidental demonstra que as correntes filosóficas que colocam a experiência como fundamento para o conhecimento atribui à percepção o exercício dos sentidos humanos, uma contribuição essencial para a sua constituição.

O conhecimento no nível da razão é caracterizado nas diferentes correntes filosóficas como sínteses, generalizações que se define através de estruturas de caráter permanente. De outra maneira, também se supôs, quase universalmente, que a percepção como conhecimento, era algo estratificado: que também aqui havia uma base, uma espécie de dados, e distintos dessa base, com caráter mais mutável estariam as construções, interpretações que são expressas nos juízos da percepção da vida cotidiana.

Assim, durante alguns séculos, os filósofos em sua maioria pensavam que pelo menos os problemas eram absolutamente claros, aceitando que a percepção figura em grande medida, e de modo fundamental, na aquisição do conhecimento.

Mas, objetivamente, quais as questões que surgem acerca da percepção? Parece totalmente claro que as perguntas deveriam ser: primeiro; quais são os dados? De que modo o conhecimento é construído sobre eles? Mais, ainda, qual a natureza dos entes que direta ou indiretamente tomamos consciência ao perceber? Como se caracteriza a consciência imediata em si mesma? E depois deve considerar-se mediante que processo ou através de que tipo de dedução, construção ou interpretação, passamos da captação dos dados à nossa forma corrente, mais complexa de conhecimento e aos nossos juízos do mundo e seus conteúdos?

Os termos utilizados na definição de objeto de conhecimento são freqüentemente encarados como lógicos (que se constituem através de relações atribuídas às manifestações materiais tomadas pelas suas representações abstratas e fundamentadas nas leis do raciocínio) e lingüísticos (que se originam nas formas que coordenam a constituição das palavras, representações fonéticas e gramaticais de uma língua) e não ontológicos (que se definem pelo que afirmam por si mesmos, independente do modo como se manifestam: entes tomados isoladamente da sua história progressiva - que não são uma questão acerca das classes de coisas, dos dados sensoriais e dos objetos materiais, e da relação entre eles, senão que se trata de dois tipos de linguagem, a dos dados sensoriais e a dos objetos materiais, e da relação entre ambos). Desse modo, fica a impressão que as correntes filosóficas contemporâneas chegam a desconfiar dos termos em que, por longa tradição, têm sido analisados e discutidos os problemas filosóficos acerca da percepção, senão que estão inseguros com respeito ao modo como aqueles problemas poderiam ser analisados e discutidos mais objetivamente.

Desde a época de Descartes a doutrina central de todas as teorias filosóficas da percepção tem considerado que os objetos comuns e as circunstâncias do mundo não são, em si mesmos, dados perceptivos; os acontecimentos do quotidiano, as ações dos indivíduos e as suas experiências não são “dados” pela percepção. Há sempre algo mais que este “dado”. Segundo essa doutrina, a compreensão da

experiência pressupõe uma relação e é, precisamente, a relação das propriedades e estados, bem como, das ações com este algo “dado” que constituía o problema. Essa noção ruiu drasticamente quando se estabeleceu o confronto entre o que é denominado de objeto e por qual mecanismo ele é determinado pelo sujeito.²²

Assim, ao considerar a natureza da visão, como ver uma folha de papel, por exemplo, implica alguma captação ou apreensões mais diretas de algo, que se baseia de alguma maneira nela; e, em consequência, o problema do observador, depois de identificar esse algo, consiste em mostrar como ele próprio funciona como um elemento que “vê” a folha de papel. Essa atitude pressupõe a possibilidade de isolamento entre o dado-entidade e o instrumento que o percebe, o que não é uma tarefa tão fácil quanto parece.

O “algo” que é percebido está realmente “ali”? Para o intelecto humano deve haver algo da classe do objeto que deve ser buscado no ato de perceber; não será esta convicção em si mesma uma ilusão? De outra forma, quando escuto um instrumento musical, algo do ruído partiu realmente do instrumento (nesse caso o reconhecimento exige uma relação) e, quando olho para minhas mãos, o que deve ser visto que não seja apenas minha mão? Algo do perceber declara um ato de relação mais complexa, mas alguma coisa percebida não pode ser apenas uma apreensão imediata? No que consiste a percepção de fato: um recorte momentâneo da realidade objetiva ou uma construção ativa do sujeito desencadeada pelo estímulo externo e que é orientada por uma forma interna construída? O que é “ver” ou “ouvir” de fato?

A resposta para essa pergunta demanda uma reflexão profunda acerca do que representa o conhecimento para o sujeito e qual são as vias pelas quais ele se inicia.

O problema da percepção não se resolve sem que se tenha uma idéia acerca de como se dá esse processo. A percepção é freqüentemente relacionada

²² WARNOCK, G.J. *La filosofia de la percepcion*. Fonde de Cultura Econômica, Mexico, 1967.

com a sensação. Mas conceituar o que é sentir é tão confuso quanto fazê-lo com o perceber.

As correntes filosóficas modernas como a fenomenologia, definem a sensação de duas formas: pela maneira como um indivíduo é afetado por um objeto e através da experiência de um estado interior de si mesmo.

A sensação pode ser interior, em seu estado puro, na medida em que não é desencadeada por um objeto do mundo externo, como a experiência das cores ou a ausência delas quando estamos com os olhos fechados (nesse caso, a experiência não tem origem atual num objeto constituído por matéria sensível). A sensação, desse modo, pode ser buscada num estado aquém de qualquer conteúdo qualificado.

A diferenciação entre duas cores só é possível quando estamos na presença delas, diante delas. Nesse sentido, a atribuição de características específicas para duas entidades, só é possível por uma relação de diferenciação que podemos estabelecer entre elas na sua presença espacial. O estado diferenciado dessas duas entidades está fora do sujeito, mas a relação que permite a existência dessa diferenciação é anterior ao fenômeno, está dentro do sujeito em estado indiferenciado.

Para os fenomenologistas, as percepções versam sobre relações e não sobre termos absolutos. O argumento central dessa tese reside no fato que não é possível perceber um objeto destacado do panorama que o contém em estado indiferenciado (absoluto). A percepção de um ponto sobre um fundo branco nunca é feita sem que seja acompanhada de sensações de cores que “oscilam” sobre a superfície ao redor, ou sobre nuances, tonalidades variadas de branco na vizinhança do ponto. Cada parte anuncia mais do que ela contém, e essa percepção já está, portanto carregada de um sentido e, esse sentido determina um estado interior do indivíduo anterior ao ato de perceber. A fenomenologia combate o psicologismo, que identifica as representações sensíveis e os conceitos e que explica a natureza do conhecimento por

meio dos atos cognitivos como atos psíquicos. Husserl eliminou a confusão entre o empírico e o transcendental, entre a representação e o conceito, fixando as diferenças entre a ordem psíquica das conexões entre os elementos representativos, contingentes, e a ordem lógica, absoluta, das sínteses entre os conteúdos objetivos do pensar.

Para a fenomenologia a lógica é absolutamente independente da psicologia, é ciência “*a priori*” independente da experiência da realidade, ciência das essências ou formas universais. É uma teoria do conhecimento puramente formal. Na perspectiva fenomenológica os princípios lógicos e suas relações não podem ser encontrados em nenhum fenômeno na natureza.

Nesse sentido, o problema da definição da realidade deve ser objeto da metafísica e não da lógica. As essências objetivas, as classes, as relações, etc. encontram-se (dadas) no pensamento e o pensamento apenas as revela durante a experiência.

As essências em seu estado ideal constituem um todo orgânico de que participam fragmentariamente nossa consciência e o mundo. Cada conceito é uma “intuição” ou uma “significação”: sua constituição é pela busca de uma identidade (produto de uma relação de equivalência entre o “dado externo” e a representação, entre a representação de um nível com a outra de um estado mais elevado), ainda que, tanto em uma consideração quanto em outra, o ser é puramente lógico, ideal.

A fenomenologia é ciência eidética (εἶδος = forma); isto é, das essências e não das coisas. Sua intenção é alcançar a intuição das formas ou idéias, que é a apreensão abstraída da essência dos fenômenos. A fenomenologia distingue claramente os aspectos mutáveis dos aspectos permanentes do conhecimento humano. Atribui o fundamento do conhecimento à lógica em seu estado transcendental e esse estado como um “*a priori*” na consciência.

A percepção para a fenomenologia é relação imediata de diferenciação entre “dados externos” e seu conteúdo deve ser buscado na idéia, sua forma é pré-determinada como princípio. Os objetos percebidos se adaptam às formas previamente determinadas pelas idéias.²³

Já na Epistemologia Genética de Piaget, a percepção apresenta um certo número de peculiaridades que a diferencia da forma de relacionamento entre as idéias, fazendo com que ela seja estudada como um caso à parte na constituição do conhecimento.

Nos estágios iniciais do desenvolvimento cognitivo existe um predomínio da assimilação sobre a acomodação (ou da ação concreta sobre a operação). Por exemplo, nos recém-nascidos, a vida mental se resume ao exercício de aparelhos reflexos, às coordenações sensoriais e motoras de fundo hereditário, que correspondem a tendências instintivas como a nutrição. Esses reflexos não tem nada de passividade mecânica como habitualmente se lhes atribui, mas manifestam desde o começo uma atividade verdadeira que atesta a existência de uma assimilação sensório-motora primitiva. É através do exercício desses reflexos que vai ocorrer um aperfeiçoamento gradativo nas suas atuações. A atuação desses reflexos conduzem a discriminações ou reconhecimentos práticos. Finalmente, eles dão lugar a uma espécie de generalização da atividade. O conjunto desses diversos reflexos em funcionamento são o prenúncio da assimilação mental. Gradativamente, eles se tornam mais complexos por integração dos hábitos e percepções organizados, constituindo um ponto de partida para novas condutas, adquiridas com a ajuda da experiência. O processo da abstração reflexionante, ou seja, as mudanças de níveis de representação através de sucessivos reflexionamentos irão se caracterizar por um predomínio gradativo da operação em relação a assimilação. A influência da atividade perceptiva sobre as atividades intelectuais diminui dando lugar a transformações de caráter hipotético-dedutivas quando os conceitos se originam nas relações entre as idéias.²⁴

²³ M. POUNTY, Maurice. *Fenomenologia da Percepção*, Martins Fontes, São Paulo, 1993.

²⁴ Para compreender este processo podemos citar: PIAGET, Jean. *Psicologia da inteligência*, Zahar. Rio de Janeiro, 1967. p. 123. PIAGET, Jean. *Abstração Reflexionante*, opus cit.

Enquanto que as estruturas de ordem mais complexa (do ponto de vista lógico), que exigem coordenações operatórias, diferem profundamente no adulto e na criança, as percepções irão se diferenciar muito menos e, até, a criança exhibe performances superiores no estado adulto. (Piaget. 1974)

Na perspectiva piagetiana, a percepção é o conhecimento que adquirimos dos objetos, ou de seus movimentos, pelo contato direto e atual, ao passo que o pensamento é um conhecimento subsistente quando intervém os desvios e aumentam os intervalos espaço-temporais entre o sujeito e os objetos.

No domínio das operações intelectuais, falamos de estágios para designar etapas do desenvolvimento que se sucedem numa ordem constante, caracterizada, cada uma, por uma estrutura de conjunto de tal modo que haja integrações sucessivas das estruturas anteriores nas que se seguem, preparando cada estágio o que vem depois, marcando ao mesmo tempo o acabamento de alguns aspectos do estágio anterior. Tal processo será essencialmente diferente quanto à percepção. Os “efeitos primários” evoluem quantitativamente de modo tão contínuo que toda divisão em níveis será artificial. No domínio das percepções, o sujeito não consegue dissociar os “erros sistemáticos” de suas representações imaginadas dos objetos percebidos. Pode-se perguntar se a presença de deformações não seria inerente à natureza própria dos mecanismos perceptivos, que procedem por aferição probabilística, em vez de oferecer uma “cópia” exata do objeto. Pode-se chegar a sustentar que todo conhecimento (representativo como perceptivo) seja, no início, deformante por causa de “centrações” de várias ordens e somente as “descentrações” levam à objetividade. As descentrações são função das ações e, a percepção, depende de esquemas de ação que se constituem através das interações do sujeito com o mundo material.

As reações perceptivas apresentam diferentes curvas de evolução com a idade, frente a diversos estímulos apresentados.

Existem as “deformações”, introduzidas nos objetos pelos mecanismos perceptivos, que diminuem com o desenvolvimento mental, as que aumentam e, outras que vão aumentando até certa idade e depois diminuem.

Os experimentos de Piaget e Paul Fraisse²⁵ demonstraram que as deformações operadas pelo funcionamento da percepção podem ser, como foi citado acima, de várias ordens:

a) **efeitos primários de campo** que se constituem em contrações ou dilatações nas dimensões de um objeto quando se coloca dois objetos um próximo do outro: por exemplo, dois círculos de mesmo tamanho, colocados lado a lado, têm suas dimensões “alteradas” quando se coloca um círculo menor dentro de um dos anteriores;

b) **efeitos de contração** que se constitui na superestimativa da zona centrada pela fóvea na percepção ocular de uma representação gráfica;

c) **atividades perceptivas**: uma contração é apenas instantânea, recortada no fluxo do movimento do olhar e, na maior parte do tempo, devido a uma escolha entre outras contrações possíveis. As atividades perceptivas são, com efeito, de natureza variada: explorações simples ou polarizadas, transportes ou transposições de grandezas, de formas (de proporções) no espaço e no tempo. As atividades perceptivas são orientadas em seu próprio princípio para as “descontrações”. Portanto as diminuições de erros com a idade, pelo simples fato de aproximar perceptivamente elementos até então separados, chegam também, muitas vezes, a novos deformantes ou “ilusões secundárias”. Essas deformações crescem, então, com a idade, não porque seu mecanismo deformante se reforça (trata-se de efeitos de contraste, análogos aos efeitos primários) mas porque as atividades de relacionamento de que indiretamente resultam, desenvolvem-se como fontes de aproximações. Essa atividade nos leva a crer que as próprias ilusões primárias são função de um mecanismo formador análogo, implicando, então, atividades perceptivas ou estruturais mais precoces. Uma conclusão

²⁵ PIAGET: FRAISSE, Jean; Paul. *Tratado de Psicologia Experimental*. Rio de Janeiro, Zahar, 1967.

dessas afirmações é que não existe uma percepção pura, um recorte da realidade cristalizado no tempo e no espaço, mas uma atividade de transformação do objeto pelos instrumentos perceptivos e uma alteração desses instrumentos pela assimilação dos objetos;

d) **exploração e papel do exercício:** nas provas em que as crianças devem representar graficamente objetos que podem manipular com as mãos sem que, no entanto, possam enxergar, verifica-se uma diferença na atividade exploratória bastante marcante em crianças de pouca idade e pré-adolescentes. Enquanto os maiores se entregam a uma exploração sistemática do pormenor, do contorno e da forma do conjunto, os menores retêm a forma entre as mãos esperando que esta se revele. Sem dúvida essas dificuldades de exploração sistemática nos menores caracterizam a forma “global” ou “sincrética” de suas percepções, que não correspondem a leis estruturais bem definidas, mas exprimem, simplesmente, a falta de atividade analítica ou exploradora. Essa diferença nas explorações marca-se de maneira notável nas experiências sobre os efeitos de repetição ou exercício. A diminuição da ilusão com a repetição é marcante nesses experimentos;

e) **exploração polarizada:** quando se realizam experimentos que reforcem o estabelecimento de relações a partir de informações anteriores no tempo, podemos verificar a necessidade de transporte e transposições de elementos distanciados no espaço. Isso permite garantir um jogo de compensações entre efeitos de centrações e diminuir as ilusões primárias. Podemos observar esse efeito colocando retas paralelas entre si e, após perpendicularmente. A deformação que ocorre quando as retas estão perpendiculares entre si diminui com a comparação que ocorre ao serem dispostas paralelamente);

f) **sistemas perceptivos de referência:** a forma primitiva dessa estimativa consiste em julgar a orientação em função da linha do olhar. Uma atividade perceptiva de nível superior intervém quando o sujeito não avalia a direção em que um objeto é observado somente do seu ponto de vista, mas utilizando referências externas a ele;

g) **atividade de esquematização:** consiste numa representação onde intervém o pensamento, pois, nesse caso, ocorre orientações das

atividades perceptivas em direções específicas, esboçando o quadro dos problemas que a percepção ficaria encarregada de resolver por seus próprios meios. A função da percepção nesse nível é de categorização, quando ocorre a identificação de um objeto percebido como participante de uma classe através de características particulares (forma, cor, massa: “isso é uma barra de ferro”). Para Piaget, esquema perceptivo é o produto das atividades perceptivas de transporte e transposições espaço-temporais de tal modo que, em presença de objetos análogos ou idênticos o sujeito se entrega às mesmas formas de exploração e de relacionamento, o que conduz ao reconhecimento;

h) **atividades antecipadoras:** essa manifestação se evidencia nas atividades em que os transportes, as transposições e as esquematizações podem prolongar-se em antecipações e mesmo em “pré-inferências” (no sentido em que tal aspecto de um esquema perceptivo pode acarretar outros por uma espécie de implicação imediata que modifica a percepção);

i) **pré-inferência ligada à esquematização:** com o desenvolvimento, as atividades perceptivas são transformadas, marcadas pelas antecipações, esquematizações e também pela organização interna dos esquemas perceptivos - quando um esquema apresenta os caracteres *a*, *b* e *c* sempre reunidos, pode bastar que *a* e *b* sejam percebidos claramente para que *c* intervenha igualmente e influencie a resultante perceptiva, porque *a* e *b* o arrastam, então, por uma espécie de implicação ou pré-inferência.

As análises de Piaget sobre o funcionamento da percepção deixam claro que as leis estruturais que definem a atividade perceptiva não obedecem os mesmos princípios que regem os mecanismos cognitivos mais próximos do produto do processo de abstração reflexionante (razão). Já afirmamos que o relacionamento entre idéias se realiza segundo transformações descritas pelas estruturas lógico-matemáticas, enquanto que, no que diz respeito às atividades perceptivas, essas formas não obedecem às mesmas leis de composição.

Piaget, em seu livro “Os mecanismos da percepção” ²⁶ (1975), realizou uma análise profunda sobre as relações entre o funcionamento da percepção, o conhecimento figurativo e a inteligência.

Os experimentos, realizados por Piaget e Fraise, nos levam a pensar que a interpretação genética mais natural é que existe uma continuidade linear entre a atividade perceptiva e a inteligência, em que as estruturas figurativas estendem a si mesmas e, progressivamente, adquirem maior mobilidade até darem surgimento às estruturas operacionais.

Wolfgang Kohler (que juntamente com Max Wertheimer e Kurt Kofka fundou a base da Psicologia da *Gestalt*) interpretou as formas elementares da inteligência sensório-motora e Max Wertheimer a natureza das estruturas lógico-matemáticas como manifestações que se fundamentam em um mesmo esquema unitário. Wertheimer, demonstrou experimentalmente, que o movimento de um objeto no espaço não pode ser interpretado (do mesmo modo que a psicologia associacionista-tomista) como um somatório de imagens estáticas.

Piaget propõe uma interpretação alternativa para as proposições de Koehler e Wertheimer. Segundo seu ponto de vista, deveríamos distinguir, em todos os níveis do desenvolvimento cognitivo, as estruturas operatórias (operações intelectuais) e as estruturas figurativas (percepção, imagens, etc.) do conhecimento.

Assim, segundo Piaget, **as estruturas operatórias** são criadas através de um vínculo direto entre o funcionamento da percepção e a inteligência, um vínculo contínuo a partir da atividade sensório-motora até a inteligência operatória. **As estruturas figurativas**, por outro lado, estão sempre subordinadas às estruturas operatórias. Elas não se desenvolvem por uma vinculação direta entre percepção e inteligência, mas antes por um processo de enriquecimento através das relações entre as estruturas operatórias e os eventos das experiências.

²⁶ PIAGET, Jean. *Lês mécanismes perceptifs*. Paris. PUF. 2. ED.1975.

Na primeira interpretação (Koebler), os efeitos perceptivos de campo (efeitos primários) são primitivos; eles se estendem em atividades perceptivas que permitem, através do seu funcionamento, o surgimento das atividades sensório-motoras; estas manifestações em contrapartida são internalizadas na forma de atividades representativas e permitem finalmente o aparecimento das operações intelectuais.

Na segunda interpretação (Wertheimer), os efeitos de campo são derivados, inicialmente de certas atividades perceptivas e enriquecidos por outras atividades como as que lhe dão origem; as atividades perceptivas são dependentes, desde o início, das atividades sensório-motoras e derivam seu enriquecimento da extensão destas atividades no curso do desenvolvimento, em estágios de interiorização sucessivos das atividades sensório-motoras em atividades pré-operatórias até as operatórias; as atividades perceptivas seriam continuamente enriquecidas pela repercussão direta ou indireta da operação, e na sedimentação de novos efeitos de campo; os efeitos de campo como veículo de relações entre o simbólico e as funções representativas tornariam possível a formação de outras estruturas figurativas tais como imagens e representações imaginadas.

Para Piaget, a percepção é essencialmente egocêntrica de todos os pontos de vista; está ligada à posição do sujeito que percebe. Seu conteúdo é estritamente pessoal e incomunicável exceto através da mediação da linguagem ou de expressões gráficas. Este egocentrismo não é somente limitante, mas fonte de “erros” sistemáticos causados por uma atividade sensória como a centração do olhar. A essência das operações da inteligência está, ao contrário, na constituição do conhecimento em seu mais alto grau de generalização que transcende qualquer ponto de vista particular. Esta essência é também a realização do comunicável ou do conhecimento universal.

A hipótese que concebe uma filiação direta entre os efeitos primários de campo e as estruturas operatórias, através da percepção, das atividades sensório-motoras e das representações perceptivas, implica que as noções elaboradas pela inteligência são “abstraídas” da percepção. As noções teriam origem em dados sensoriais. A consequência mais extrema seria a verificação da idéia que as operações da inteligência são derivadas de leis gerais de organização criadas e implementadas a partir da percepção.

O estudo sobre o desenvolvimento das estruturas lógicas elementares e do desenvolvimento das noções de espaço realizado pelo próprio Piaget deixou claro que uma noção jamais é abstraída da percepção em qualquer área do conhecimento em que um sistema de noções é acompanhado por um correspondente sistema de percepções (espaço, velocidade, tempo, causalidade, etc.).

De outra forma, as noções são originadas em um conjunto de ações e de operações que iniciam com a organização sensório-motora, nas quais a atividade perceptiva representa somente uma parte. Esta parte é limitada pelo modo de funcionamento que deve estar de acordo com os limites da organização espacial e temporal dos dados atuais. A constituição final de uma noção se configura como uma síntese de reflexos sobre representações imaginadas de diferentes níveis, implicando num distanciamento entre o dado percebido (estados) e a sua generalização no nível das idéias (transformações).

O conhecimento se caracteriza como uma síntese, como o resultado de ações, de interações de diferentes níveis entre o sujeito e a realidade material. Todo conhecimento se constitui através de estruturas biológicas, cognitivas, etc. As estruturas podem ser figurativas (percepções, imagens mentais) ou operatórias (coordenação de ação, transformações operadas sobre o objeto de conhecimento, relacionamento entre idéias).

A questão fundamental que se apresenta diz respeito a existência de duas funções da inteligência para a constituição do conhecimento: uma figurativa e outra operativa.

A teoria epistemológica de Piaget, propõe que podemos admitir que um sistema de transformações operativas consiste numa modificação recíproca entre estados e que estes estados somente podem ser caracterizados como configurações: assim, o aspecto figurativo do conhecimento indica a existência, ou representa, eventos ou objetos percebidos, enquanto o aspecto operatório é o que se relaciona com as transformações.²⁷ Os dois aspectos são mutuamente indispensáveis no nível em que sua unidade é inevitável, mas sempre de forma que as configurações estejam subordinadas às transformações. Se o aspecto figurativo funcionasse de modo independente e coordenasse as representações das interações por suas próprias capacidades, isto possibilitaria o surgimento de todo tipo de ilusões sistemáticas, pois a percepção estando centradas em estados como representação inicial dos objetos necessita da correção das transformações operadas pelas descentrações. Esta idéia mesmo sendo verdade não é a mais adequada para explicar a função da figuratividade na inteligência. A essência do conceito de operatoriedade na inteligência consiste na negação da existência de qualquer dualismo radical entre a experiência e a dedução.

Desse modo, a experiência é considerada como uma estruturação progressiva, mais do que uma simples gravação, e a dedução é considerada uma coordenação de operações mais do que um simples exercício de lógica: desde que a experiência consista em agir sobre objetos e retirar deles qualidades suas, e as operações dedutivas consistem em ações interiorizadas e coordenadas, existe apenas uma diferença de nível de graduação (funcionalidade) entre as estruturas da experiência e as deduções construtivas. Essa diferença resulta do fato que, nas construções puramente dedutivas, ou tudo é construído ou tudo é postulado, enquanto que nas construções experimentais uma certa quantidade mais ou menos importante de informação adicional é extraída dos fatos.

²⁷ BATTRO, Antonio. *Dicionário terminológico de Jean Piaget*. São Paulo. Pioneira. 1978. p.176.

Além disso, nas construções puramente dedutivas, uma configuração é apenas um dos estados que se situam entre duas transformações. Nas construções experimentais, uma configuração não é simplesmente uma transformação como tal, ela fornece um conhecimento factual que não pode ser completamente integrado com a dedução; neste caso, caracteriza-se como uma tendência orientada para a dedução. Por esta razão, um número de consequências fundamentais emergem das respectivas regras dos aspectos figurativos e operativos do conhecimento (ou das estruturas de configuração e de transformação).

Para entender tais regras, devemos insistir no fato que o conhecimento lógico-matemático não nos afasta da realidade ou do mundo dos objetos, mas somente amplia este mundo pela incorporação de “um grupo de todos os eventos possíveis”. Devemos salientar que existe uma singular concordância entre essas estruturas possíveis, ou de algumas delas, e os dados da experiência, de forma que é sempre possível a partir de uma delas construir uma teoria lógico-matemática dos fenômenos físicos depois do evento, e às vezes predizê-lo antecipadamente. Esta estratégia requer uma experiência para decidir qual das estruturas possíveis é a mais apropriada, e do mesmo modo, qual dedução matemática pode obter melhores resultados em função dos dados experimentais, se aquela que é conduzida por aproximação sucessiva ou se é aquela que opera por avaliação estatística. A dificuldade para a solução de um problema será maior se o acontecimento material não for delimitado por uma análise previamente determinada sobre os diferentes fatores envolvidos no experimento; estas limitações ilustram a característica individual e originalmente irreversível de cada evento particular e reforça consideravelmente os obstáculos da dedutibilidade da experiência.

Assim, enquanto as operações elaboram um esquema geral e tentam reduzir o real a estruturas de transformações dedutíveis, a percepção é do aqui e agora e tem a função de encaixar cada objeto ou evento particular em estruturas avaliativas e assimiladoras.

A percepção não é consequentemente a fonte do conhecimento, porque o conhecimento é derivado das operações oriundas dos esquemas de ação como um todo. A percepção funciona como um conector que, por um lado, estabelece um contato local e constante entre ações e operações (implicação material e lógica), e por outro, entre objetos e eventos (causalidade física).

As mensagens perceptivas são transmitidas de uma forma figurativa, o que se constitui na única forma em que ela pode ser avaliada, e é decodificada para ser integrada, tanto quanto possível, em um sistema de transformações.

A dupla natureza ou bipolaridade da percepção, e mesmo das estruturas figurais em geral, então se tornam claras; elas são polarizadas, ou na direção do sujeito ou na direção do objeto, e a distinção entre as duas é tanto menos precisa quanto mais primitivas elas forem. Quando orientadas para o sujeito, o aspecto figurativo do conhecimento é limitado pelos acontecimentos atuais e consequentemente não permite que sejam realizadas comparações em distâncias espaço-temporais suficientemente grandes para que uma transformação seja estruturada. As configurações neste nível são limitadas quando comparadas com as construções de aproximações de configurações objetivas ou as aproximações que são baseadas em amostras e, ainda, por aquelas significadas por coordenação.

Quando orientadas para o objeto, a percepção não é nem fonte de conhecimento (informação fornecida por um significado adquirido somente quando assimilada por esquemas sensório-motores), nem conector confiável (informação a ser completada e corrigida antes que a assimilação seja orientada).

As estruturas figurais executam uma parte necessária ao conhecimento, mas uma parte que é subordinada de dois modos. Primeiro, uma vez que uma estrutura operativa seja completada, as estruturas figurais correspondem

somente a estados entre cada transformação efetuada. Segundo, a composição de uma configuração que cada estrutura figural dá origem num nível pré ou sub-operativa (logo estruturas operativas prefigurais) continua sempre sujeita a deformações (entendendo que estas estruturas não são beneficiadas por uma perspectiva descentrada que caracteriza os sistemas de transformação).

Uma análise dos estudos de Piaget sobre a percepção deixa evidente a sua intenção em mapear os mecanismos cognitivos orientados para a constituição da abstração reflexionante. De outro modo podemos observar que este processo pode ser aplicado para descrever a construção das formas da razão na constituição das noções de espaço.

Piaget estudou a constituição das formas mais gerais que permitem explicar e prever os acontecimentos e, mais ainda, as que se originam nas relações entre as ações do sujeito e o objeto concreto (meio externo).

Chamamos a atenção, anteriormente, para o fato que Piaget procura estabelecer uma relação entre o conhecimento advindo da experiência com aquele construído através da constituição das formas dedutivas. Esta relação não é de forma alguma linear e contínua, mas descreve um caminho que pode ser verificado através de isomorfismos entre a constituição das estruturas biológicas e das estruturas cognitivas, por exemplo.

Dessa forma, podemos chamar a atenção para o funcionamento da percepção sob a perspectiva da especialização neurológica. Esta descrição se justifica na medida em que os estudos contemporâneos sobre os mecanismos neuronais fornecem um modelo de funcionamento do cérebro convergente com as análises das transformações operadas pelas formas que se configuram como instância intermediária entre o funcionamento da razão e o da percepção.

Os dados referentes a regulação neurológica do cérebro mostram que existem seleções de respostas das quais os organismos não tem consciência, que não são deliberadas. Essas regulações “autônomas” e contínuas ocorrem nas estruturas cerebrais de evolução mais antiga:

“... Os organismos cujos cérebros incluem apenas aquelas estruturas arcaicas e são destituídos de estruturas evolutivamente modernas – como os répteis, por exemplo – executam sem dificuldade a seleção de respostas.”²⁸

Do mesmo modo, as estruturas neurais, as regiões do cérebro responsáveis pelas atividades mais próximas das atividades perceptivas, aquelas que no ser humano operam os relacionamentos com base nos significados, estão situadas nas partes evolutivamente mais antigas do cérebro. As decisões mais complexas que exigem o relacionamento de informações mais amplas e de níveis de abstração mais elaborados são realizadas nas regiões mais jovens do cérebro.

“...É no entanto bem sabido que, quando organismos sociais se vêem confrontados com situações complexas e são levados a decidir em face da incerteza, têm de recorrer a sistemas no neocórtex, que é o setor mais moderno do cérebro em termos evolutivos.”²⁹

Os sistemas neurais evolutivamente mais jovens estão mais próximos da atividade que se relaciona com as operações racionais e com as abstrações refletidas cujos relacionamentos são orientados por operadores que se fundamentam nas experiências com o universo concreto (as formas do espaço).

“... Existe uma notável correlação entre a expansão e subespecialização do neocórtex e a complexidade e imprevisibilidade dos meios ambientes com os quais os indivíduos conseguem lidar em virtude dessa expansão.”
“...independente do tamanho do corpo, o neocórtex dos macacos que se alimentam de frutos é maior do que aqueles que se alimentam de folhas. Os macacos que se alimentam de frutos tem de possuir uma memória mais rica para

²⁸ DAMÁSIO, Antonio. *O erro de Descartes*. São Paulo. Companhia das Letras. 1996, p. 156-196.

²⁹ DAMÁSIO, Antonio, opus cit.

que possam recordar quando e onde procurar frutos comestíveis, para que não encontrem árvores sem frutos ou com frutos estragados. Seus neocórtices maiores sustentam a maior capacidade de memória de que necessitam.” “...É tão evidente a discrepância entre as capacidades de processamento das estruturas cerebrais “baixas” e das “elevadas e novas”, que surgiu uma concepção aparentemente sensata acerca das responsabilidades respectivas daqueles setores do cérebro: o âmagão cerebral antigo encarregar-se-ia da regulação biológica básica no porão, enquanto no andar de cima o neocórtex deliberaria com sensatez e sutileza. Em cima, no córtex, encontrar-se-ia a razão e a força de vontade, enquanto embaixo, no subcórtex, se encontraria a emoção e todas aquelas coisas fracas e carnisais.”³⁰

“...A subdivisão do cérebro em duas regiões, uma responsável pelo raciocínio e, outra, mais atinente à regulação biológica e as operações com base na percepção não esgota a explicação de como se processa uma tomada de decisão. A qualidade de raciocínio está relacionada ao desenvolvimento do neocórtex, mas também com o maior tamanho do hipotálamo, que é a maior divisão da parte inferior do cérebro. A aparelhagem da racionalidade, neocortical, não funciona de modo independente da parte que efetua a regulação biológica, subcortical. O desenvolvimento do cérebro humano ocorreu de modo que o instrumento da racionalidade se sobrepõe ao responsável pela regulação biológica, mais ainda, a partir dele e juntamente com ele. Os comportamentos instintivos apesar de focados no sub-córtex utilizam tanto a parte superior do cérebro como a parte inferior. A racionalidade funciona combinando as funções do neocórtex e a parte mais antiga do cerne cerebral. Nesta perspectiva os processos racionais e os não racionais se relacionam com o funcionamento integrado entre as estruturas corticais e subcorticais do cérebro.”³¹

Dessa forma, desde um ponto de vista cartesiano a neurobiologia também propõe que as atividades perceptivas e as atividades racionais incidem seu foco de ação em regiões diferenciadas no cérebro. Mais ainda, que essa diferenciação fisiológica tem uma relação direta com a “realidade” a que se refere: uma atua mais próxima dos dados oriundos da experiência concreta, enquanto que a outra das representações imaginadas cada vez mais distante da experiência. Uma opera

³⁰ DAMÁZIO, Antonio, opus cit.).

³¹ DAMÁZIO, Antonio, opus cit.).

continuamente e está presente em toda atividade do organismo e a outra orienta as funções que exigem relações mais complexas e tomadas de decisão num âmbito hipotético dedutivo.

As interações perceptivas de primeiro nível, aquelas operadas diretamente com o universo concreto, tem seu foco de manifestação concreta centrado nas regiões subcorticais (o cérebro antigo), a região onde são realizadas as regulações biológicas, as ações instintivas e as primeiras significações (cuja forma não obedece às relações com base na razão) enquanto que as interações de segundo nível, aquelas em que as experiências são representadas num estágio de reflexão idealizado, tem seu foco de atuação distribuído nas regiões corticais do cérebro (o cérebro jovem).

As pesquisas em neurobiologia demonstram, assim, que existe uma relação entre a organização de redes sinápticas de regiões específicas do cérebro e as capacidades cognitivas do ser humano. Já existe um mapeamento sobre o funcionamento das regiões que são ativadas quando se processa uma atividade racional (neo-córtex) e quando são operadas ações instintivas e as relações com base nos significados (regiões sub-corticais). Essas regiões funcionam de modo integrado quando o indivíduo interage com um objeto de conhecimento. Piaget descreve as relações entre a percepção e os esquemas de ação como um todo da seguinte forma: “...a percepção funciona como um conector que, por um lado, estabelece um contato local e constante entre ações e operações, e por outro, entre objetos e eventos.” (Piaget. 1964)

As regiões subcorticais estão permanentemente ativadas e grande parte de suas funções não são passíveis de tomadas de consciência. Quando uma ação exige uma tomada de decisão mais complexa, criação de hipóteses e de ações deduzidas a partir dessas hipóteses ocorre uma ativação mais intensa das regiões neocorticais.

Do mesmo modo encontramos uma convergência descritiva em Piaget com respeito ao funcionamento da percepção na constituição de um conhecimento: "...a percepção não é a fonte de conhecimento, porque o conhecimento é derivado das operações dos esquemas de ação..." (Piaget. 1975). As mensagens perceptivas são transmitidas de uma forma figurativa, o que se constitui na única forma em que ela pode ser avaliada, e é decodificada para ser integrada, tanto quanto possível, em um sistema de transformações. Este processo exige uma mudança de nível de representação do mesmo modo que as mudanças de níveis entre as regiões subcorticais e neocorticais quando uma informação exige uma tomada de decisão complexa.

Podemos salientar que nesse processo o funcionamento da percepção ou da atividade perceptiva não ativa as mesmas regiões cerebrais que as atividades que exigem relações com base na razão, que os processos neurais ativados pela atividade perceptiva são permanentes e contínuos enquanto que aqueles referentes às funções cognitivas de ordem mais complexa que exigem uma tomada de decisão não tem o mesmo caráter, pois não se encontram permanentemente em funcionamento e, por fim, que os mecanismos perceptivos e os racionais funcionam de modo integrado, mas a base de todo sistema está relacionado ao funcionamento das estruturas subcorticais responsáveis pela regulação biológica e pelo sistema perceptivo.

A CONSTITUIÇÃO DA IMAGEM
MENTAL E A EXTERIORIZAÇÃO DAS
FORMAS QUE ORIENTAM A
SUBJETIVIDADE (OU DE COMO AS
FIGURAS INTERLIGAM OS OBJETOS
PERCEBIDOS ÀS SUAS
REPRESENTAÇÕES)

8. A constituição da imagem mental e a exteriorização das formas que orientam a subjetividade (ou de como as figuras interligam os objetos percebidos às suas representações).

A análise do funcionamento da percepção pode ser feita através do estudo da constituição dos sons, das imagens e das representações oriundas das experiências tátil-cinestésicas. Essa atividade põe em evidência as relações entre os aspectos figurativos e os operativos das funções cognitivas, pois os resultados do impacto causado pelos objetos às estruturas representativas é feito através da incorporação desses dados às estruturas preexistentes, caso contrário não haveria essas sensações. Os estudos sobre a formação da imagem mental realizados por Piaget nos permite ter uma idéia a respeito dos processos perceptivos na constituição das sensações. Piaget colocou a seguinte questão: “a imagem mental constitui ou não a ponte das operações intelectuais e, se não, quais os gêneros de facilitações ou obstáculos que ela provoca sobre esse caminho?”³². Na perspectiva empirista e na positivista a imagem mental era encarada como um produto direto não só da percepção, mas mesmo como um resíduo da própria sensação, ou como um dos elementos fundamentais do pensamento, já que este era concebido como uma associação entre imagens, ou ainda, como uma cópia adequada de objetos e eventos. Wilhem Wundt (1874),³³ por exemplo, não reconhecia diferenças fundamentais entre sensações e imagens, uma vez que, segundo seu ponto de vista, as imagens também estão associadas a uma excitação neurológica. A partir do final do séc. XIX é admitida a existência de pensamentos “sem imagens”. Nesse sentido, a imagem deixa de ser interpretada como um prolongamento da percepção e tende a adquirir o “status” de um

³² PIAGET, JEAN. *Biologia e conhecimento*. Res Editora, Porto, 1978.

³³ SCHULTZ & SCHULTZ, Duane; Sydney. *História da Psicologia Moderna*. São Paulo, Cultrix, 1981.

símbolo. Os experimentos de Oswald Kulpe (1890) encontraram provas para sustentar a perspectiva de que o pensamento pode ocorrer sem conteúdos sensoriais ou figurativos. Isso ficava evidente quando um indivíduo descrevia o sentido de um determinado problema sem recorrer a imagens ou a elementos sensoriais. Esses experimentos identificaram uma forma ou um aspecto não sensorial da consciência. Outro argumento importante nessa linha de pensamento foi descoberto por Karl Marbe (1907) ao solicitar, num experimento, que os sujeitos julgassem comparativamente os pesos de diferentes objetos. Embora, nesse caso, estivessem presentes, durante a tarefa, as sensações e as imagens, os julgamentos que os sujeitos executavam não levavam em conta as características materiais dos objetos. Os sujeitos não conseguiam relatar como o julgamento de corpos mais leves ou mais pesados surgiam em sua mente. Essa descoberta contrariou o pensamento estabelecido pelo associacionismo de que ao fazer um julgamento baseado na comparação entre objetos, o sujeito retém uma imagem mental do primeiro objeto e o compara com uma impressão sensorial do segundo objeto. Esse experimento demonstrou que não existe uma comparação entre a imagem e a impressão sensorial. O processo que permite a classificação entre objetos a partir de caracteres materiais não pode ser explicado por uma simples comparação entre diferentes percepções ou entre imagens como extensão da ação perceptiva.

Nas pesquisas realizadas por Piaget e seus colaboradores evidenciou-se, de uma parte, o caráter tardio da utilização das imagens, passando-se, por consequência, a ligar a sua aquisição, pela criança, à própria função simbólica; e de outra parte às condições de formação da função simbólica a partir da imitação (gestual, fônica, etc.), podendo, então, constituir-se esta a fonte das imagens.

Enquanto os trabalhos genéticos insistiram sobre a importância da imitação e, com ela, dos fatores motores na formação da imagem, estudos psicofisiológicos e psicopatológicos sublinharam a natureza motora, o elemento de reprodução ativa pelo qual a imagem se distingue da percepção. Na hipótese piagetiana de um conhecimento que se constitui através da incorporação de dados novos às estruturas previamente elaboradas, o objeto só é conhecido quando

conceitualizado em diversos graus. A imagem permanece um esforço de “cópia” concreta e mesmo sensível do objeto, mas esta “cópia” resulta fundamentalmente simbólica, pois sua significação efetiva tem que ser buscada no conceito.

Como a imagem permanece interior, torna-se difícil atingir seu aspecto morfológico e sintático, por isso Piaget utiliza com frequência o termo imagem no sentido amplo, o que permite compreendê-la como representação “imaginada”. Prefere classificar as imagens em função de sua estrutura, considerando sua maior generalidade.

Uma pessoa adulta pode imaginar objetos estáticos, movimentos ou mesmo antecipar, em imagens, as transformações novas. Mas, foi constatado que estas representações imaginadas não são constituídas aleatoriamente, pois existem níveis hierárquicos de imagens, correspondendo a estágios em graus de complexidade crescente.

Para facilitar a análise genética, Piaget e Inhelder³⁴ inferiram uma dicotomia admitindo a existência de dois tipos de imagens:

- a) Imagem reprodutora que evoca objetos ou eventos já conhecidos;
- b) Imagem antecipadora que representa, por imaginação figural, eventos não percebidos anteriormente, quer se trate de movimentos, de transformações, ou de seus resultados.

Distinguiram, ainda, dois modos de antecipação: “antecipação de execução” quando, para reproduzir um modelo conhecido ou mesmo atualmente percebido, antecipa um gesto, exteriorizado ou interiorizado, por meio do qual o modelo original será reproduzido; “antecipação por evocação” quando o modelo original não é conhecido e trata-se de antecipá-lo. Assim, somente as imagens antecipadas “por evocação” seriam realmente antecipadoras.

³⁴ PIAGET, Jean; INHELDER, Barbel. *A imagem mental na criança*. Livraria Civilização, Porto, 1966.

Considerando a perspectiva na qual a imagem é uma imitação ativa e interiorizada, existe um parentesco, mais ou menos estrito, entre ela e a imagem gráfica, que é novamente imagem, mas não é mais interiorizada.

Se a imagem é uma imitação interiorizada, pode verificar-se que o sujeito, em geral, só imita o que ele compreende ou está em vias de compreender (a imitação é uma acomodação); ela estará, pois, subordinada ao funcionamento da inteligência.

As atividades perceptivas e, principalmente, as explorações utilizam, por exemplo, movimentos do olhar que estão comprometidos com as imagens visuais. Mas deduz Piaget que à medida que a imagem procura imitar a percepção, os movimentos evocadores reproduzirão e, portanto, reencontrarão os movimentos exploratórios da percepção, exatamente no nível das atividades sensório-motoras que a dirigem. Piaget e Inhelder (1966) distinguem claramente duas grandes categorias de funções cognitivas, que não são dois tipos de “faculdades”, mas dois aspectos mais ou menos diferenciados ou polarizados do conhecimento:

1. O aspecto figurativo que tende para caracteres figurais da realidade, isto é, das configurações como tais, e compreende:

1.1- A percepção que funciona exclusivamente em presença do objeto, por intermédio de um campo sensorial;

1.2- A imitação funcionando na presença ou na ausência do objeto, mas por reprodução motora efetiva e manifesta;

1.3 A imagem mental que só funciona na ausência do objeto.

2. O aspecto operativo que caracteriza, ao contrário, as formas de experiência cognitiva ou de dedução, consistindo na modificação do objeto de modo a atingir as transformações como tais, e compreende:

2.1- As ações sensório-motoras: instrumentos da inteligência sensório-motora que se organizam antes da linguagem;

2.2- As ações interiorizadas que prolongam as precedentes desde o nível ainda pré-operatório;

2.3- a operação propriamente dita, da inteligência representativa, ou ações reversíveis interiorizadas, organizando-se em estruturas de conjunto ou sistemas de transformações.

O problema da colaboração ou da discrepância crescente entre a imagem e o pensamento e, de modo geral, entre o figurativo e o operativo, pode ser estudado tanto nas percepções espaciais, quando da construção das formas geométricas, quanto na constituição de noções físicas elementares, pois ambas necessitam do conteúdo perceptivo para a constituição das generalizações no nível das idéias.

A história da Física e de suas relações com a Matemática mostra claramente que a constatação perceptiva e a representação imaginada preenchem um papel essencial na confrontação das hipóteses com os fatos e na construção dos modelos. Este papel, no entanto, é apenas parcial e necessita de complemento obrigatório da dedução matemática.

A dedução operatória não se limita a fornecer a tradução lingüística do dado. Desempenha, antes, um papel de estruturação propriamente dita.

Piaget comprovou que os mecanismos perceptivos dependem de atividades variadas e podem ser orientados pelas próprias operações. Os resultados de suas pesquisas sobre a evolução das imagens também apresentam um quadro análogo e ainda mais evidente:

- A imagem antecipadora só chega a se formar com o auxílio das operações;

- Um quadro operatório de natureza lógico-matemática é necessário não só para a interpretação racional do dado perceptivo, mas mais ainda para a evocação pela imagem, o que é mais surpreendente. Isso pode ser exemplificado no caso das conservações que não são nem tiradas da imagem, nem preparadas por ela. A imagem é incapaz de oferecer um sistema de compensações quantitativas. Mas, desde que o quadro operatório esteja constituído na criança, ele suporta a imagem e permite antecipações objetivas.

O processo descrito pelas pesquisas piagetianas envolve a constituição das imagens, sua implementação e sua evolução no sentido das idéias, ou seja como instrumento de transição de um nível de representação figurativa não operatória para estágios mais elaborados que comportam transformações das representações dos objetos com carácter reversível.

De outro modo, o estudo realizado pela análise genética orienta a constituição das representações oriundas das atividades perceptivas como a base para a constituição das estruturas lógico-matemáticas. Em princípio, não é feita uma análise específica para descrever o modo de funcionamento da percepção com alguma estrutura diferenciada daquelas descritas na constituição do pensamento. Este fato não causa nenhuma estranheza uma vez que Piaget não considera a percepção como a fonte de conhecimento, mas sim as transformações operadas pela atividade perceptiva que transforma os seus dados e os acomoda em reflexos num patamar de representações em um nível de interiorização superior em relação àquele em que ela é constituída.

A FORMA IMEDIATA DA
SUBJETIVIDADE E AS
TRANSFORMAÇÕES NÃO-MÉTRICAS

9. A forma imediata da subjetividade e as transformações não-métricas.

O estudo tradicional de geometria consiste na análise de certas propriedades das figuras no espaço euclidiano. Por exemplo: considerando num triângulo retângulo qualquer o valor de seus ângulos, o comprimento de seus lados, o número de lados, seu perímetro externo, a área incluída no seu perímetro, sua orientação segundo um determinado eixo no espaço, sua cor. Nem todas as propriedades citadas acima são geométricas, e de forma a determinar quais são, e quais não são, é necessário introduzir o conceito de equivalência geométrica.

Intuitivamente, duas figuras planas são equivalentes se e somente se podem ser colocadas uma sobre a outra e coincidirem perfeitamente. As propriedades que elas compartilham entre si com qualquer outra figura com as mesmas características são propriedades geométricas. As propriedades geométricas são “rígidas”. Uma forma pode sofrer uma rotação, uma translação e uma reflexão num mesmo espaço. Se nessas transformações linhas retas são mantidas como linhas retas, os comprimentos das linhas são mantidos os mesmos e as relações entre os ângulos são invariantes, definimos que essa transformação é geométrica. No estudo da geometria euclidiana não existem distinções entre as formas que possuem equivalência geométrica. Todas compartilham as mesmas propriedades geométricas, uma é equivalente à outra. Para determinar se duas figuras pertencem a diferentes classes, é suficiente encontrar uma propriedade geométrica que elas não tenham em comum.

Podemos definir outras geometrias a partir dos princípios que estabelecem equivalência geométrica entre as formas. Por exemplo, desenhando acima

de uma linha reta dois triângulos retângulos de mesmo tamanho, com as bases de comprimentos equivalentes paralelas à linha reta e com o ângulo de mesma abertura orientado para o mesmo sentido, essas formas, além de possuírem as mesmas propriedades geométricas, possuem mais uma propriedade em comum que não é geométrica (suas projeções sobre a reta são iguais). Essas figuras, no entanto, para poderem gozar dos mesmos princípios nessa nova configuração só podem sofrer a transformação de translação.

Entretanto, se tomarmos dois quadrados um com dimensões múltiplas do outro, essas figuras possuem as mesmas propriedades geométricas sem a restrição da equivalência nas suas dimensões. Nesse caso, qualquer quadrado goza das mesmas propriedades geométricas nesse espaço, pois são formas equivalentes.

Em todas as geometrias, uma propriedade importante é a preservação de linhas retas como linhas retas. Conseqüentemente, em nenhuma dessas geometrias um círculo, por exemplo, pertence a mesma classe que um polígono. Considerando a projeção de uma forma em um espaço esférico essa invariante é abandonada (geometria projetiva). Essa estratégia de criar formas a partir da supressão de condições rígidas quanto a comprimentos, equivalência entre ângulos, e de linhas retas não poderem se tornar curvas nos orienta no sentido de uma representação que não se limita aos mesmos princípios do espaço euclidiano. O espaço definido por esse tipo de relação com restrições mais abertas relativas a representação de uma forma é o espaço topológico.

Na determinação das propriedades das figuras no espaço topológico definimos que qualquer transformação bicontínua é permitida. Podemos verificar essa transformação quando torcemos uma das extremidades de uma tira de papel esticada fazendo-a girar noventa graus, esticando ou encolhendo uma mola ou, envergando um pedaço de metal. Tais transformações e suas inversas fazem corresponder cada ponto a uma única imagem e pontos que estejam próximos são mantidos próximos, isto é, a vizinhança é preservada. A transformação permitida agora

é, às vezes, referida como “deformação elástica” e inclui esticar, encolher e torcer. Cortes ou seccionamento, no entanto, não são permitidos, a menos que subseqüentemente reparados de forma que a vizinhança original seja restituída. Junções não devem ser executadas de forma a reunir pontos que estavam inicialmente separados. O número de figuras que participa de uma mesma classe topológica é bastante variado. Por exemplo, um triângulo plano, um quadrado plano, um círculo plano, uma elipse plana e um plano amorfo qualquer de qualquer tamanho participam da mesma classe topológica. Cada figura pode ser transformada na outra através de operações que são definidas no espaço não-métrico. Se o plano onde são desenhadas as figuras acima fosse de borracha maleável, não é difícil de visualizar a operação que transforma um triângulo num quadrado, um quadrado num círculo, e assim por diante.

A topologia investiga as propriedades das configurações que permanecem invariantes nas transformações biunívocas e bicontínuas. Assim, as crianças que não representam as diferenças existentes entre objetos ou grafismos com base nestas transformações, dizemos que elas têm representação topológica do espaço. O sujeito topológico não usa como referencial um elemento em particular, externo à forma, para estabelecer diferenças de simetria ou diferenças entre movimentos de objetos concretos. Por isso o que se afasta pode ser interpretado como diminuindo de tamanho e o que se aproxima estaria aumentando de tamanho. O relacionamento entre objetos sensíveis, a lógica de posicionamento, substituição, equivalência, etc., e a conseqüente coordenação das relações entre os objetos não surge senão com o desenvolvimento das abstrações de nível mais complexo. Tal construção irá se efetuar sobre um conjunto de funções, tendências, que só irão se evidenciar como estruturas (no sentido lógico) quando constituírem um conhecimento ou um grupo de conhecimentos organizados e coordenados entre si.

O sentido destas afirmações é chamar a atenção para as representações gráficas das crianças até, aproximadamente, oito anos que sofrem deformações que podem ser descritas como transformações que não obedecem a uma métrica rígida nem a constâncias dimensionais. Desse modo, estas expressões

gráficas exteriorizam de certo modo a forma que orienta o funcionamento da percepção. Esta forma se configura através dos mesmos mecanismos que o das transformações não-métricas ou topológicas.

O desenvolvimento das noções espaciais oriundas dos relacionamentos atribuídos aos objetos constituídos por matéria sensível levam, indubitavelmente, à construção de princípios que definem a geometria euclidiana através de um processo dialético em que o indivíduo contrapõe as formas internas (estados mais ou menos estáticos que configuram a forma originária da atividade perceptiva) com aquelas que são criadas pelos limites sensíveis dos fenômenos concretos e que se originam nas experiências. Essas formas externas (ordenadas no espaço) são próprias das relações estabelecidas entre representações no âmbito da razão. A atividade perceptiva (cronológica e logicamente anterior ao pensamento) caracteriza-se por um conjunto de transformações que são definidas pela topologia e não por aquelas, de caráter mais rígido, que são especificadas nas relações geométricas no espaço euclidiano.

Não é difícil compreender que, quando nos referimos ao funcionamento da percepção, estamos descrevendo uma atividade cognitiva que opera segundo relações topológicas. Um exemplo mais simples pode ser observado nos desenhos que as crianças fazem ao representar a família nas fases iniciais da aquisição da escrita. A figura da mãe, geralmente, é representada em dimensões maiores que a do pai, que por sua vez, tem suas dimensões superestimadas em relação às dos outros filhos. Se a criança tiver um cachorro, esse será representado em dimensões superestimadas em relação às de seus irmãos.

Nestas expressões, o valor afetivo determina a “dimensão” da representação. As relações afetivas estão estritamente ligadas à atividade perceptiva: a percepção trabalha sobre o significado (estado) e não sobre o significante (relação). O resultado das interações sujeito-objeto nos primeiros níveis do desenvolvimento cognitivo se constituem de significados que incidem mais diretamente sobre o

significante (o operador que relaciona os objetos no âmbito da percepção é de natureza topológica e não lógica no sentido formal). A diferença no tamanho das representações gráficas está estritamente relacionada a uma transformação não-métrica ou, nesse caso, subjetiva.

As relações afetivas nunca irão afastar-se muito da forma que governa o funcionamento da percepção (gostar é superestimar os valores positivos do objeto, enquanto que, desgostar é subestimar esses mesmos valores superestimando os contrários, o que pode ocorrer de um momento para outro, como uma equivalência não-métrica) enquanto que o desenvolvimento lógico irá se afastar destes mecanismos à medida que as operações executadas sobre o resultado das percepções se realizarem mais sobre as próprias representações imaginadas e sobre as idéias representativas dos objetos e menos sobre os estados iniciais.

As descrições da constituição das noções lógico-matemáticas e das noções com base na percepção colocam-nos diante de uma questão epistemológica que pode ser descrita da seguinte maneira: no que se constituem as formas que contém os princípios mais gerais sobre os quais navegam as idéias na composição do pensamento e no que consiste, na mesma medida, os limites e a forma das relações com base nos significados? A resposta para estas questões exige a definição operacional de conceitos que tratam da gênese dos constituintes mais elementares da realidade que o sujeito humano entende como o mundo concreto em que ele se move.

As nossas questões, a partir desse momento, orientam-se especificamente para a constituição do conhecimento no nível mais próximo possível das percepções destituídas de elaborações representativas como as encontradas no nível das idéias. Para que esse estudo seja possível recorreremos às análises contidas no livro “Crítica da Razão Pura”³⁵, de Kant, pois é através das críticas desenvolvidas nessa obra que efetuaremos, por ora, as nossas elaborações.

³⁵ KANT, Immanuel. *Crítica da Razão Pura*. Lisboa, Calouste Gulbenkian, 1989.

Essa estratégia se justifica pela necessidade do uso de conceitos operacionais (temporários) para descrever o funcionamento da percepção, das estruturas representativas em geral e para podermos desenvolver uma análise mais clara sobre o conhecimento no nível da coordenação das ações concretas. Assim, partiremos de algumas afirmações colocadas na Crítica de Kant e analisaremos os pontos que julgamos importantes na definição de conceitos operacionais básicos que, posteriormente, serão utilizados na constituição de um modelo que explique as relações entre os significados.

Para Kant:

“... Sejam quais forem o modo e os meios pelos quais um conhecimento se possa referir a objetos, é pela intuição que se relaciona imediatamente com estes e ela é o fim para o qual tende, como meio, todo pensamento.” “... Por inermédio, pois, da sensibilidade são-nos dados objetos e só ela nos fornece intuições, mas é o entendimento que pensa esses objetos e é dele que provém os conceitos.”

A afirmação acima coloca como centro de nossa análise o conceito de intuição como uma instância de conhecimento inicial na confrontação sujeito-objeto. A intuição, para Piaget é adotada como pensamento intuitivo, no sentido limitativo, e em particular como pensamento pré-operatório, isto é, aquele que se apóia sobre as configurações perceptivas ou sobre os tateamentos empíricos da ação. A intuição é uma representação construída por meio de percepções interiorizadas estáticas, que se configuram como estados, não atingindo o nível da operação.

Portanto, voltamos a nos deparar com uma definição que se assemelha em muito a da abstração empírica em Piaget.

Na perspectiva transcendente de Kant a intuição é “a apreensão das sensações ordenadas no tempo e no espaço”. Não é difícil conceber as sensações ordenadas no tempo e no espaço como os observáveis do objeto, pois estas

características pressupõem uma ordenação e uma adequação destes objetos às estruturas previamente organizadas nos indivíduos.

A convergência no conceito de intuição entre Kant e Piaget reside no fato que para este:

“... a intuição é um pensamento imaginado... incide sobre as configurações de conjunto e não mais sobre simples coleções sincréticas simbolizadas por exemplares ... mantém-se fenomenista, porque imita os contornos do real sem corrigi-los, e egocêntrica porque constantemente centrada em função da ação do momento”.

Como já dissemos, essa afirmação pressupõe uma ordenação dos dados percebidos e representados segundo um modelo que tende para um estado além das ações.

Ora, em Kant

“... a intuição só se verifica na medida em que o objeto nos é dado; o que por sua vez, só é possível, se o objeto afetar as estruturas representativas de certa maneira.”

A sensação do objeto, esse dado material, para Kant, é realizado na medida em que o nosso organismo possui uma capacidade de assimilar algumas das suas características senão a sua totalidade. Na sua perspectiva, todo conhecimento começa pela experiência, pois que outra coisa poderia despertar e pôr em ação a nossa capacidade de conhecer senão os objetos que afetam os sentidos e que, por um lado, põem em movimento a nossa faculdade intelectual e levam-na a compará-las, ligá-las ou separá-las, transformando assim a matéria bruta das impressões sensíveis num conhecimento que se denomina experiência? Entretanto, mesmo para Kant, se todo conhecimento se inicia com a experiência, isso não prova que ele derive totalmente dela.

O nosso interesse é a descrição de como se constituem as estruturas representativas e o modo como podem ser alteradas pelos objetos externos ou internos do sujeito no nível das atividades perceptivas. Um passo nesse sentido é colocado na definição da sensibilidade que, nesse caso, se constitui na capacidade de acomodar representações, graças a maneira como o sujeito é afetado pelos objetos. A sensibilidade é a capacidade de construir representações quando o sujeito sofre uma desorganização nas suas estruturas sensório-motoras, cognitivas ou afetivas (ou seja externa ou internamente).

“... Por intermédio da sensibilidade, são nos dados objetos e só ela nos fornece intuições; mas é o entendimento que pensa esses objetos e é dele que provém os conceitos. O pensamento tem sempre que referir-se a intuições direta ou indiretamente e, por conseguinte, por via da sensibilidade, porque de outro modo nenhum objeto nos pode afetar.”

Nessa perspectiva, podemos formar um esboço da estrutura que forma a intersecção entre as manifestações externas ao indivíduo e o modo como são recebidas essas impressões internamente. Em algum nível deve ser admitido que o sujeito interage fisicamente com o cosmos, pois se isso não ocorresse não haveria ciência da natureza. O resultado dessa interação física deve ser traduzido através de estruturas intermediárias que se situam entre o fenômeno empírico (material) e a capacidade representativa do sujeito. A forma que orienta a acomodação dos objetos externos em representações interiorizadas guarda o modo próprio das relações destituídas de conteúdo sensível e, segundo o ponto de vista kantiano, é nisso que se constitui a sensibilidade.

“... O efeito de um objeto sobre a capacidade representativa, na medida em que por ele somos afetados, é a sensação”.³⁶

³⁶ KANT, Immanuel. *Crítica da razão Pura*. 1781.

A sensação é a representação que se constitui como resultado da desorganização das estruturas endógenas ou exógenas quando o sujeito é afetado por objetos externos ou internos. A sensibilidade é o processo pelo qual o sujeito é afetado, é o conjunto de transformações que ocorrem nas estruturas representativas quando um sujeito é impactado pelo objeto. A sensação é o reflexo desse processo que se configura através de um estado, uma organização dos dados em um todo mais ou menos coordenado.

O conceito de sensação nos permite projetar uma compreensão acerca do limite entre o que impressiona o sujeito e como essa impressão é representada. Por outro modo, podemos dizer que sensação é o resultado do impacto causado pelos objetos sobre as nossas estruturas representativas. A sensação é uma reconstrução dos “fenômenos” que lhes dão origem (uma vez que ela própria é uma representação interiorizada).

“... A intuição que se relaciona com o objeto, por meio da sensação, chama-se empírica.”

A intuição, segundo as definições de Kant, pode ser interpretada como sendo a representação do resultado das alterações que um objeto produz nas estruturas representativas do sujeito, ordenadas segundo as formas que relacionam as construções interiores e aquelas que são constituídas nas relações através das percepções com o meio externo. A intuição é a modalidade de conhecimento que se situa muito próxima às relações definidas pelas atividades perceptivas. Neste sentido seu conteúdo é sempre parcial, pois diz respeito a uma experiência em particular.

“...O objeto indeterminado de uma intuição empírica chama-se fenômeno.”

Fenômeno é a energia que move as estruturas, é o núcleo do existencial para o indivíduo, pois é através de sua manifestação que as estruturas são desequilibradas e postas em conflito, em contradição sobre o mesmo objeto.

Uma representação nunca atinge todas as possibilidades do dado sensível, que por sua vez, é o resultado das informações que podem ser acomodadas pelas estruturas representativas do sujeito nos diferentes níveis de sua manifestação.

O conflito entre o dado percebido e o dado refletido, a diferença entre o funcionamento das estruturas internas e o das estruturas externas do indivíduo no processo de construção do objeto terão sua superação através de generalizações que só podem ocorrer no nível das abstrações refletidas. Para Kant, aquilo que constitui estas diferenças que promovem uma busca de equivalência entre o dado externo e a sua representação no nível formal (interno) é o fenômeno. O meio externo é heterogêneo em relação ao meio onde ocorrem as representações. Por isso ele coloca o fenômeno como o motor que impulsiona as transformações que se processam nas estruturas representativas em busca de uma identidade.

Para Piaget, o elemento fundamental para o conhecimento é a ação, é a atividade que se processa na constituição de representações desde as atividades perceptivas até as interações entre as idéias. Esta ação também é fonte de desequilíbrios e ocorre em todos os níveis da atividade cognitiva.

O conhecimento construído pelo sujeito (desde o nível sensório-motor ao representativo formal) é produto das transformações que ocorrem nas suas estruturas representativas, nas relações entre as formas interiores – que se exteriorizam através da coordenação do conteúdo sensível que lhe é dado – e as formas externas que operam sobre as propriedades atribuídas ao objeto de conhecimento sensível.

No que consiste a matéria no fenômeno? Para Kant,

“...matéria é o que no fenômeno corresponde à sensação; forma é o que possibilita que o diverso do fenômeno possa ser ordenado segundo determinadas relações”.

Assim, uma vez que forma é a maneira como são ordenadas as sensações, segue-se que, se a matéria de todos os fenômenos nos é dada somente “*a posteriori*”, a sua forma deve encontrar-se “*a priori*” nas capacidades representativas, pronta a aplicar-se a ela e, portanto, tem que ser considerada o veículo pelo qual a sensação se exterioriza.

No sistema crítico de Kant, o “*a priori*” é dado, não é construído pelo sujeito no momento das relações entre as formas internas e as formas externas quando da apreensão de um objeto através da sensibilidade.

As representações são definidas como puras quando nelas não se encontra nada que pertença à sensação. Estas representações devem encontrar-se absolutamente “*a priori*” no intelecto. A noção de espaço é um exemplo dessa definição em Kant. Podemos através da axiomatização de diferentes princípios ou relações conceber um objeto de diferentes formas. Essas formas, no entanto, são organizadas dentro de um espaço que se configura e se amplia continuamente através do desdobramento dessas relações em novas formas. Nesse sentido, o espaço é um juízo de atribuição ou um juízo sintético “*a priori*”.

Na epistemologia transcendente de Kant, existem princípios que orientam as tendências de organização da razão e outras que se exteriorizam pelas tendências de funcionamento da percepção. Entretanto, essas tendências são dadas, existem “*a priori*” como idéia, como estruturas a espera da interação dos indivíduos com a realidade material para adquirirem seus significados.

Por outro lado, a perspectiva de Piaget com relação a definição do espaço é radicalmente diferente da de Kant. Para Piaget:

“...o espaço não é de modo algum a percepção de um continente, mas antes a dos conteúdos, isto é, dos próprios corpos, e se o espaço torna-se, em certo sentido, um continente, é na medida em que as relações constituem a própria

objetivação destes corpos que chegam a se coordenar entre si até formar um todo coerente.”³⁷

O espaço para Piaget é uma organização de movimentos que impõe formas à percepção que vão se adequando de modo cada vez mais coerente.

“...o espaço em si mesmo não é um simples ‘continente’. É o conjunto das relações estabelecidas entre os corpos que nós percebemos ou concebemos ou, ainda, o conjunto das relações que nos servimos para estruturar estes corpos, portanto, para percebê-los e concebê-los... o espaço é a lógica do mundo sensível, ou pelo menos um dos dois aspectos essenciais (o segundo é o tempo) da lógica dos objetos...”³⁸

Desse modo, não existe um “*a priori*” estruturado para a epistemologia genética piagetiana. As formas são sempre definidas por intermédio de uma atividade, através de uma ação recíproca entre duas partes. O objeto, para Piaget, se constitui como um resultado da construção de um conjunto de predicados que resultam de sucessivas interações, sucessivas representações destas interações entre o sujeito e as manifestações concretas. O objeto é um conjunto de predicados organizados de uma determinada forma, aquela que melhor acomoda a sua representação no nível reflexivo com os dados verificados através da experiência.

Os problemas para a determinação das configurações básicas do “*a priori*” para o conhecimento iniciam na compreensão das relações que se definem na constituição dos primeiros significados através da atividade perceptiva. Já afirmamos que a forma que orienta a acomodação dos objetos em representações interiorizadas guarda o modo próprio das relações destituídas de conteúdo sensível e, segundo o ponto de vista kantiano, é nisso que se constitui a sensibilidade. Essa forma é que orienta a constituição das configurações mais próximas do funcionamento da

³⁷ PIAGET, Jean. *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchâtel.Paris. Delachaux & Nestlé, 3.ed.1959.

³⁸ PIAGET,1959.

percepção. Nesse caso, ela se encontra em um estágio mais primitivo e, portanto, mais distante do relacionamento entre as idéias.

Em parágrafos anteriores, afirmamos que sensação é o resultado do impacto causado pelos objetos nas nossas estruturas representativas, que fenômeno é o objeto indeterminado em uma intuição empírica e, que forma é a maneira como o diverso do fenômeno é organizado.

A relação entre forma e conteúdo se define no mesmo nível das transformações operadas sobre um mesmo objeto quando este é refletido da atividade perceptiva para as suas reconstruções no âmbito da razão.

Neste sentido, na crítica kantiana, quando se retira o que o entendimento pensa do objeto e o que a sensibilidade lhe atribui o que sobra é a extensão e a figura, ou seja, uma representação em que nada se encontra que pertença à sensação (é a intuição pura; o “*a priori*” absoluto).

A atividade que orienta a síntese da física pura é o intelecto, operando a unificação das intuições precedentes mediante conceitos puros, chamados categorias.

A razão é a atividade que atua nas unidades supremas da metafísica. A razão é uma tendência em unificar os conceitos da experiência em sínteses últimas, as idéias. O intelecto proporciona os princípios universais e necessários para o conhecimento, mas esse conhecimento necessita de um conteúdo sensível, que lhe serve de matéria, a fim de ter conhecimentos reais e não formas vazias. A forma sem matéria é vazia, assim, como a matéria sem forma é inteligível.

Os princípios, as formas, tem um valor fenomênico, existem enquanto transformações em movimento (matéria e sensações são constituições subjetivas) e não valem por objetos em si, mas por coisas objetivadas pelo sujeito: o

sujeito humano não espelha as coisas mas as constitui. O centro do mundo cognitivo não é o objeto, mas o sujeito. A crítica kantiana afirma que não é o sujeito que espelha o objeto, mas este que depende daquele no processo de conhecimento.

A epistemologia genética de Piaget propõe que a construção do “objeto” é recíproca a construção do sujeito, pois uma modificação nas características do objeto é resultado de uma alteração nos esquemas que coordenam as ações do sujeito.

A estratégia de Kant resolveu um problema fundamental em Filosofia que é o de como fazer corresponder o mundo ideal, construído pela razão, o mundo real da experiência, que está além do sujeito.

Para Kant, as formas e os princípios, são igualmente subjetivos como a matéria e as sensações (ainda que formas e princípios sejam universais e as sensações sejam particulares).

Para Piaget, o conhecimento se manifesta por um conjunto de transformações que podem ser divididos em estágios. Estes estágios podem ser caracterizados pelos níveis de generalização (atribuídos as atividades cognitivas ou aos objetos) como: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal. O processo que orienta estas transformações em cada nível e as consequentes mudanças de fase é definido como reflexionamento. O objeto, num primeiro estágio, é generalizado a partir de um reflexo, sobre a reconstrução interiorizada de seus aspectos materiais mais gerais. Posteriormente, sobre outro reflexo que se efetua a partir dos observáveis do objeto, bem como, das suas coordenações. Finalmente, o reflexo se constitui numa relação entre os esquemas que irão representar os objetos nos seus aspectos mais gerais no nível hipotético-dedutivo.

Nesse processo, a cada reflexão ocorre um novo retorno à experiência (reflexionamento) para a verificação de sua extensão e, após cada retorno, é construído uma nova reflexão num nível de generalização maior que o anterior. No

nível de máxima generalização as extensões dos fenômenos são realizadas através das relações entre os resultados dos reflexionamentos não havendo mais necessidade da comparação perceptiva.

Esse processo de generalização, diferentemente do de Kant, não afasta o objeto da sua representação, mas amplia as suas possibilidades de forma a permitir antecipações e novas transformações que não eram admitidas anteriormente formando um todo coordenado. A totalidade desse processo cognitivo de construção do conhecimento é definido por ele como “abstração reflexionante”.

O problema fundamental para a ciência, em Kant, é o das formas, dos princípios constitutivos desse conhecimento, a possibilidade dos juízos sintéticos “*a priori*”, universais e necessários. Os juízos sintéticos “*a posteriori*” não são universais, são contingentes e particulares. Os juízos sintéticos “*a priori*” têm a necessidade e a universalidade dos juízos analíticos e, ao mesmo tempo, a fecundidade dos juízos sintéticos “*a posteriori*”.

Os juízos operados “*a priori*” pela consciência mediante as formas constituem dois graus: o das formas sensíveis, ou intuições puras (espaço e tempo); o das formas inteligíveis ou categorias (substância, causa, etc.). As idéias, sínteses racionais supremas da metafísica, constituem um ideal irrealizável da razão humana, pois carecem de conteúdo sensível. Espaço e tempo não são determinações objetivas, relativas às coisas reais e sim relações, modos subjetivos - ainda que universais - de perceber e ordenar o sensível múltiplice. Espaço e tempo não derivam das sensações, nem das coisas, são formas constitutivas “*a priori*” do nosso intelecto, transcendem a sensibilidade, mas não transcendem o sujeito.

O tempo é a forma dos fenômenos internos, o espaço é a forma de todos os fenômenos externos. Os fenômenos interiores e exteriores são subjetivos, pois seus objetos caem sob a forma da temporalidade.

Para Kant, quando percebemos os objetos, deparamos com estados mentais que se constituem de partes isoladas, fragmentadas, que caracterizam os elementos sensoriais. Tais elementos, no entanto, são organizados segundo formas internas “*a priori*”, e não por meio de algum processo mecânico de associação. O intelecto, no processo que caracteriza a percepção, forma ou cria uma experiência integrada. A percepção para Kant não é uma impressão ou uma combinação passiva de elementos sensoriais, mas uma organização ativa desses elementos numa experiência integrada. A mente, o intelecto, confere forma e organização à matéria fornecida pela percepção. A afirmação de Kant é que existem formas que se organizam através da experiência (aquelas que se constituem através dos objetos com conteúdo sensível) e outras que são anteriores à experiência (aquelas que são aplicadas sobre os objetos destituídos de conteúdo sensível; as formas internas da percepção).

Kant distingue a realidade da experiência, solidamente organizada segundo formas “*a priori*”, universais e necessárias, do sentido e do intelecto, daquelas construções arbitrárias, mutáveis e individuais da “fantasia”.

As sínteses operadas pelas formas ou intuições puras de tempo e espaço sobre o material sensível tornam-se matéria de sínteses mais altas, conteúdo das formas conceituais do intelecto. Ao invés de simples representações temporais e espaciais, isoladas entre si no tempo e no espaço, temos um mundo de objetos, de substâncias, entre si estritamente conexos segundo a ordem causal. É este o mundo da experiência, a natureza da ciência, com suas leis universais e necessárias.

A solução para o conflito histórico entre o permanente e o mutável para o conhecimento passa a se constituir numa luta interna no próprio homem a partir de Kant. Os movimentos filosóficos que sucedem a ele não irão se afastar muito das questões colocadas nas suas críticas sobre a origem, os limites e a estrutura do conhecimento humano.

A LÓGICA DOS SIGNIFICADOS OU
A ILOGICIDADE POR DETRÁS DE
UMA OPERAÇÃO

10. A lógica dos significados ou a ilogicidade por detrás de uma operação.

O projeto “Por uma lógica das significações”³⁹ desenvolvido por Piaget e Garcia procurou mostrar que a construção dos significados e as implicações entre significados constituem-se nas formas mais elementares de desenvolvimento das operações lógicas e das estruturas que resultam de sua composição necessária.

Nos estudos a respeito dos estágios do desenvolvimento cognitivo, Piaget assinala que a diferença entre o estágio das operações concretas e o das operações formais é que neste último há uma necessidade no indivíduo de encontrar uma explicação que generalize todas as relações possíveis atribuídas aos objetos, às ações e às coordenações das ações, enquanto que no primeiro o sujeito se contenta com os resultados particulares encontrados em uma ação concreta isolada. Essas ações, operações, são sintetizadas em significados com diferentes níveis de compreensão.

O projeto delineou as formas de significados e o modo como são elaboradas as significações das implicações. Na perspectiva desse projeto, os significados mais simples são os predicados. Os significados são construídos a partir das ações que o sujeito pratica sobre os objetos. As ações produzem resultados - pré-juízos e pré-conceitos - que se constituem nas interações sujeito-objeto. Essas ações podem ir se coordenando e constituindo formas que adquirem sentido e se orientam de acordo com os resultados observados.

³⁹ PIAGET, Jean et alli. *Toward a logic meanings*. New Jersey. Lawrence Associates Publishers. 1987.

Na perspectiva dos autores os predicados são definidos através das diferenças e das semelhanças atribuídas às propriedades observadas em um objeto ou em outros predicados relacionados simultaneamente ou já conhecidos.

As propriedades ou características dos objetos são, por sua vez, o resultado das ações executadas pelos indivíduos sobre aqueles. Desse modo podemos inferir que predicados são as semelhanças ou as diferenças entre as propriedades das ações.

Os predicados são relacionados através de pré-operações, primeiro por conjunções de semelhança envolvendo implicações mútuas (forma e tamanho, por exemplo) e, segundo, contingentes (forma e cor).

Os predicados referidos nesse processo são as características materiais das ações e das coordenações dessas ações. Os predicados são as semelhanças ou as diferenças entre as propriedades das ações e, isso, não significa que a linguagem representa o real, pois a linguagem pressupõe coordenações de esquemas que não são aplicados sobre os aspectos materiais de uma ação mas sobre construções, representações simbolizadas. “O símbolo, nesse caso, é uma concentração de idéias e de sentimentos diversos em uma única imagem que os resume.” (Piaget, 1959, p. 56)

Estes dois tipos de relação são determinados através de uma vinculação entre as características isoladas atribuídas ao resultado das ações do sujeito sobre os objetos (integração dos elementos perceptivos numa forma que se origina através da coordenação das ações). Existe, no entanto, um outro tipo de relação entre os predicados que não se enquadram entre os dois casos citados anteriormente. Este caso foi chamado de “predicados acoplados”. Estas relações são semelhantes a conjunções de “pseudo-vínculo” (que podemos traduzir por uma justaposição de características sem causa lógica ou sem implicação mútua). O exemplo mais simples é fornecido na situação em que um elemento em uma seriação de objetos concretos de

dimensões crescentes pode mudar de lugar como uma mera alteração de posição sem que seja admitida a formação de um novo arranjo (quando esta ação atende simplesmente a uma causa figural).

A orientação do trabalho de Piaget e Garcia é no sentido de que o conhecimento se constitui através das ações que o sujeito realiza sobre o universo concreto, pois os objetos, nesse caso, se constituem numa reunião de predicados coordenados e os seus significados se resumem “ao que pode ser feito com eles”.

O significado de um objeto é um conceito (na medida em que está relacionado ao “para que serve”, num primeiro momento) que se constitui numa assimilação (incorporação de um dado novo às estruturas previamente organizadas) deste aos esquemas de ação do sujeito (ação concreta ou mental). Os esquemas de ação são organizados nas interações que o sujeito realiza com os objetos fornecidos pelas percepções (objetos concretos).

O sentido das ações são definidos pelo “resultado que elas produzem” de acordo com as transformações que elas operam no objeto ou nas situações em que elas são aplicadas.

As sínteses operadas pelas ações sempre estão implicadas com as atividades do sujeito que tanto interagem com a realidade física quanto com elementos que foram previamente generalizados pelo sujeito como entidades lógico-matemáticas.

Os predicados implicados podem ser distinguidos por três graus particulares: primeiro quando estão relacionados a dados limitados a um contexto particular; segundo quando se constituem em campo de trabalho para estruturas; terceiro, quando pertencem a uma composição interna de uma estrutura constituída.

Os significados são instrumentos para o entendimento, em contraste com a mera observação que, antes de estar dotada de sentido, pode tão

somente prover extensões destituídas de inteligibilidade. A forma sem conteúdo é vazia e o objeto sem forma é destituído de inteligibilidade.

A especificação das implicações e dos significados se constituem em problemas indissociavelmente encadeados. Se toda verdade está baseada em um significado e, se todas as formas de significado consistem na atribuição de esquemas a quaisquer predicados, objetos ou ações, então claramente implicação não é outra coisa senão um esquema isolado ou um significado. Mesmo antes das implicações existem múltiplas relações entre significados. Isso significa que em todos os níveis de desenvolvimento, não importa quão primitivos, todo conhecimento tem uma dimensão inferencial, tão implícita e elementar quanto possa ser. Usar a implicação sempre pressupõe e inclui o uso de um significado. E, em acréscimo, diferentes ações realizadas sobre um mesmo objeto de conhecimento são implicadas entre si através dos seus significados. A constituição dos significados e das próprias implicações é manifestada desde o início da lógica das ações (coordenação das ações), que é a base necessária para a constituição da lógica operatória.

Toda análise referida no projeto “Por uma lógica das significações” procura estabelecer um vínculo entre aquilo que o sujeito representa, mesmo nos estágios mais elementares do conhecimento, com as formas que descrevem o modo como são relacionadas as coisas orientadas para o nível da operatoriedade mental.

Partindo do princípio que existem duas formas aplicadas ao objeto: uma referente ao funcionamento das atividades perceptivas (estruturas internas cujas formas podem ser delineadas externamente quando aplicadas sobre um conteúdo sensível), outra referente ao modo como as idéias se relacionam (estruturas externas, cujas formas são evidenciadas quando aplicadas aos objetos representados no âmbito da razão), as conclusões do projeto insistem no sentido da análise das relações no âmbito da lógica matemática: modo de relacionamento entre os objetos de conhecimento pelas estruturas externas, delegando ao funcionamento das atividades

perceptivas um plano de manifestação não cognitiva no sentido de não se constituir em uma síntese lógica.

As atividades perceptivas executam suas formas sobre o resultado das interações entre o sujeito e o objeto concreto. Para o sujeito, essas transformações se constituem nas alterações operadas sobre as estruturas representativas através da sensibilidade. Parece-nos que, mesmo nesse nível, por mais elementar que seja a representação do objeto ela é uma reconstrução que está sujeita a princípios que regem o funcionamento de funções cognitivas num sentido mais geral (mesmo quando essas funções não puderem ser enquadradas na forma das proposições fundamentais da lógica-matemática; pois estas operam desde os conceitos originários da experiência perceptiva até se constituírem em sínteses últimas no relacionamento entre idéias).

As relações entre as construções figurativas e o pensamento no nível hipotético-dedutivo foram extensamente discutidas por Rogério de Castro Oliveira na sua tese de doutorado.⁴⁰ Nesse trabalho, Rogério chama a atenção para a palestra proferida por Jean-Blaise Grize, em *Águas de Lindóia* (1994), onde este discute as implicações significantes da lógica natural. Grize propõe a existência de uma lógica dos objetos e uma lógica do sujeito. Nessa perspectiva, existe uma equivalência entre os conteúdos figurativos, os conteúdos verbais e os conteúdos proposicionais. Estes aspectos constituem na sua totalidade objetos do conhecimento que, não importando o formato, submetem-se ao mesmo processo de “esquematização discursiva das representações”.

Ora, é interessante que diversos trabalhos que buscam a gênese do conhecimento, desde as suas origens nas primeiras atividades sensório-motoras, fazem menção a um outro tipo de lógica, uma infra-lógica ou relações não inscritas nos mesmos princípios estabelecidos pelo pensamento hipotético-dedutivo.

Nesse sentido, Grize afirma que:

“Um conteúdo não é nunca um dado, mas resulta de uma construção que mobiliza atividades do pensamento que se apoiam sobre as representações que os sujeitos fazem deles mesmos, do mundo e dos outros. Elas se manifestam, é certo, em performances observáveis, mas se exprimem através do discurso. O estudo do discurso permitirá, portanto, captar alguma coisa do pensamento dos sujeitos. A lógica natural se propõe inicialmente, portanto, a desprender as operações que constituem estes objetos do pensamento. Pouco importa o formato do qual o psicólogo se serve como hipótese de “estocagem” dos conhecimentos: formato imagístico, formato verbal, formato proposicional. No momento em que o sujeito produz uma esquematização discursiva de palavras. Estas são os testemunhos de suas pré-construções culturais e as operações lógico-discursivas da lógica natural fazem ver como se constituem as classes-objeto do discurso por ele sustentado. Ela é, portanto, em primeiro sentido, uma lógica dos objetos.” (Grize, 1994)

Assim, orientamos o mapeamento das formas que se definem pelas relações entre os significados através do estudo do funcionamento da percepção. Na nossa hipótese, a sensibilidade exterioriza a forma das relações dos objetos internos mais próximos (e anteriores) da intuição empírica. Os objetos internos que atingem as nossas estruturas representativas através da sensibilidade relacionam-se segundo as formas que não estão sujeitas aos princípios definidos pela lógica dos fenômenos empíricos. O sentido interno, mediante o qual o sujeito intui a si mesmo ou intui seu estado interno não nos fornece nenhuma representação que possa ser dada por um único objeto sensível. Esse sentido é, todavia, uma forma determinada que permite a intuição das experiências internas. Essas determinações são representadas segundo relações independentes daquelas que ocorrem com as representações constituídas através de uma intuição empírica. A forma que determina a intuição dos sentidos internos se define em um único plano, uma única dimensão indiferenciada, pois não existe possibilidade de exteriorização de uma forma nesse plano se esta não puder ser relacionada com uma manifestação empírica. O sentido das formas internas é definido segundo as relações do tempo. O tempo (cuja restrição mais elementar é a noção de

⁴⁰ OLIVEIRA, Rogério de Castro. *Construções figurativas – Representação e operação no projeto de composições espaciais*. Porto Alegre. Faculdade de Educação-PPGEDU-UFRGS. 2001.

sucessão) não pode ser intuído por relações externas, assim como o espaço (as relações entre as representações com conteúdo sensível, cuja restrição mais elementar é a noção de simultaneidade) não pode existir como se fora algo de interior. As formas interiores expressam relações que se definem do mesmo modo que as noções de tempo; não existem dois tempos simultâneos, ou seja, dois instantes diferentes só podem ser concebidos como manifestações sucessivas. Do mesmo modo, as formas exteriores se expressam segundo relações de espaço: dois espaços diferentes podem ser concebidos como simultâneos e não sucessivamente.

Posto desse modo, podemos afirmar que uma imagem ou, antes, qualquer resultado da interação entre um sujeito e o meio externo não consiste numa mera atividade motora, mecânica, associativa ou figurativa destituída de integridade. Não é simplesmente uma forma sem conteúdo sensível que não exerce nenhuma influência sobre a determinação dos fenômenos, é uma forma que não obedece ao conjunto de princípios estabelecidos pelas leis que regem o pensamento e a definição dessa manifestação tem que ser buscada nas relações entre os significados que se originam nas atividades perceptivas ou na constituição de imagens sintéticas.

Partindo do princípio de que a atividade perceptiva é uma organização ativa, as imagens são sínteses figurativas cujo significado tem que ser buscado na forma como os objetos são relacionados internamente. Afirmamos que as imagens sintéticas se constituem através da reunião de predicados relevantes para o sujeito e descrevem o seu estado psicológico atual; representam construções figurativas revestidas de elementos sensíveis que exprimem as formas de relacionamento entre os significados (as formas internas da percepção). O “*a priori*” é definido não como uma estrutura acabada, estática pronta a ser aplicada sobre a realidade material. As relações entre os objetos internos são enunciadas ao serem revestidas de material sensível e se tornam representações figurativas de uma realidade cuja definição está além das formas que definem as operações entre idéias. Uma relação só pode ser conscientizada quando exteriorizada através de imagens ou através de uma representação de ordem mais alta (as próprias idéias). Nesse sentido,

as formas que relacionam os objetos internos só podem se constituir como fenômeno no momento em que é provocado um desequilíbrio nas estruturas representativas do sujeito (interna ou externamente). E o sentido de um fenômeno interno só pode ser concebido como uma representação atualizada dos significados do sujeito. As formas que operam os objetos destituídos de conteúdo sensível são transformações de natureza topológica, pois somente estas descrevem as deformações operadas sobre os objetos destacados de um “continuum” pela atribuição de um sentido específico (vindo a se constituir numa síntese figurativa ou alegórica).

CONCLUSÕES FINAIS

11. Conclusões finais.

No início de nossa tese afirmamos a necessidade de determinar a posição da representação interiorizada na teoria da abstração de Piaget. Nesse sentido, as considerações realizadas no âmbito da epistemologia genética afirmam que a análise do desenvolvimento do conhecimento deve ser objetivada sobre as transformações efetuadas na representação dos estados da realidade fornecidas pela atividade perceptiva e não sobre os estados que se originam nessas atividades. Para Piaget as estruturas figurativas (cristalização momentânea, que será ultrapassada pelo processo da abstração reflexionante) tendem a fornecer uma imitação do que é percebido; tratam essencialmente de estados cujas configurações são traduzidas em imagens sem que, no entanto, sejam produzidas modificações nestas representações. As estruturas figurativas buscam um equilíbrio entre o dado colhido na experiência e o estado interior que o representa. Estes estados nunca atingem a sua generalização, pois não tem o caráter de reversibilidade característico das operações. São funções constituintes mais próximas da atividade biológica dos órgãos sensórios, estão ligadas aos esquemas de ação do sujeito num nível pré-operatório. Na epistemologia genética de Piaget, as estruturas (da razão) que caracterizam a inteligência como tal não são orientadas pelos mesmos princípios que a construção dos estados perceptivos. Nesse caso, essas estruturas se caracterizam por estados reversíveis que atingem o equilíbrio entre a assimilação e a acomodação - que são ao mesmo tempo dedução ou assimilação indefinidas e perpetuamente acomodáveis a novas situações.

Uma vez estabelecida a diferença entre os princípios que orientam as relações entre os objetos e as idéias no nível hipotético-dedutivo e entre os objetos e os estados perceptivos que se exteriorizam na constituição das representações

figurativas, procuramos descrever a forma desses processos através da análise do desenvolvimento das noções do espaço e do desenvolvimento das noções físicas elementares.

Neste sentido, realizamos um breve estudo do conceito de espaço nas teorias racionalistas e nas teorias empiristas.

A perspectiva axiomática do racionalismo e a concepção associacionista do empirismo não conseguem negar a complementaridade entre as reconstruções interiorizadas, onde idéias refletem sobre idéias, e as ações que os indivíduos realizam sobre a matéria concreta na constituição de uma noção real. No âmbito do empirismo e do racionalismo as noções de espaço se fundamentam nas relações entre os objetos descritos pela lógica matemática. Desse modo, essas duas posições se fundamentam sobre o mesmo fenomenismo.

As pesquisas genéticas propõem que a representação espacial está em estrita relação com as operações concretas de caráter lógico-matemático. Exclusivamente, as operações concretas são apoiadas sobre as semelhanças (classes e relações simétricas) e sobre as diferenças (relações assimétricas), ou sobre as duas ao mesmo tempo (números), ou, ainda, entre objetos discretos, reunidos em conjuntos descontínuos e independentes de sua configuração espaço-temporal. Desse modo, existem operações concretas de caráter infralógico ou espaço-temporal que são constitutivas das noções de espaço.

Deparamos assim, novamente, com a necessidade de relacionar as transformações de caráter figurativo com o desenvolvimento do conhecimento, pois não podemos desconsiderar a importância da atividade perceptiva como construtora de dados que serão objetos e veículos das transformações operadas pela razão num patamar superior. Em nossa dissertação de mestrado⁴¹ afirmamos que a ponte entre o conhecimento físico e o conhecimento construído é constituída através das noções de

⁴¹ Opus. Cit.

espaço. A importância das relações espaciais na constituição das representações formais da realidade objetiva teve sua relevância ressaltada com o surgimento das concepções físicas da mecânica quântica de Max Planck e da teoria da relatividade de Albert Einstein, pois nessas teorias começa-se a definir a idéia de que não existe uma geometria aplicada à realidade física, mas uma física que se define através das construções geométricas e que engloba nas propriedades dos objetos as suas propriedades espaciais cuja medida é experimental. Nesse sentido, nenhuma definição de espaço pode desconsiderar as propriedades físicas atribuídas aos objetos que este contém. O conhecimento fundamentado na experiência consiste numa apreensão imediata das sensações ordenadas segundo as formas do espaço e do tempo. As formas do espaço orientam as relações constituídas e operadas através da razão. As formas do tempo orientam as transformações operadas sobre os objetos internos que se exteriorizam através das relações entre os significados subjetivos e entre as atividades perceptivas.

Na perspectiva de que o conhecimento humano possui dois níveis de constituição; um interno, subjetivo, e outro externo, objetivo, é possível descrever o seu funcionamento de dois modos: através dos mecanismos cognitivos que se definem no funcionamento da razão e, de outro modo, pelos instrumentos que caracterizam a atividade perceptiva no desenvolvimento das formas do tempo (seqüencialidade) e das formas do espaço (equivalência).

A definição dos estados perceptivos e as formas⁴² primitivas do conhecimento nos conduziu para a análise da percepção nas diferentes correntes filosóficas. As teorias de conhecimento racionalistas e empiristas afirmam que o conhecimento no nível da razão é caracterizado como sínteses - generalizações que se definem através de estruturas de caráter permanente. De outra maneira, também se supôs, quase universalmente, que a percepção como conhecimento era algo estratificado: que também havia uma base, um conjunto de dados, e distintos dessa

⁴² “As formas mais elementares, isto é, as estruturas mais individualizadas são as classes singulares ou as relações entre um único termo e outro.” (Piaget. 1949)

A palavra forma, no nosso texto, representa um conjunto de princípios que relaciona dois objetos entre si.

base, com caráter mais mutável, estariam as construções - interpretações que são expressas nos juízos e percepções da vida cotidiana. Para os fenomenologistas (Merleau-Ponty, Husserl), as percepções versam sobre relações e não sobre termos absolutos. O argumento central dessa tese reside no fato de que não é possível perceber um objeto, destacado do panorama que o contém, em estado diferenciado. No ato de perceber, cada parte anuncia mais do que ela contém, e essa percepção já está, portanto, carregada de um sentido e esse sentido determina um estado interior do indivíduo, anterior ao ato de perceber.

A Psicologia da *Gestalt* (Koehler, Wertheimer e Kofka) interpretou as formas elementares da inteligência sensório-motora e a das estruturas lógico-matemáticas como manifestações que se fundamentam em um mesmo esquema unitário. Nesse sentido, foi demonstrado, experimentalmente, que o movimento de um objeto no espaço não pode ser interpretado (do mesmo modo que a psicologia associacionista) como um somatório de imagens estáticas.

Piaget propôs uma interpretação alternativa para as proposições de Koehler e Wertheimer. Segundo seu ponto de vista, deveríamos distinguir, em todos os níveis do desenvolvimento cognitivo, os aspectos operatórios (operações intelectuais) e os aspectos figurativos (percepção, imagens, etc.) do conhecimento. Segundo Piaget, as estruturas operatórias são criadas através de um vínculo direto entre o funcionamento da percepção e a inteligência, um vínculo contínuo a partir da atividade sensório-motora até a inteligência operatória. As estruturas figurativas, por outro lado, estão sempre subordinadas às estruturas operatórias. Elas não se desenvolvem por uma vinculação direta entre percepção e inteligência, mas antes por um processo de enriquecimento (equilibração majorante) através das relações entre as estruturas operatórias e os eventos da experiência.

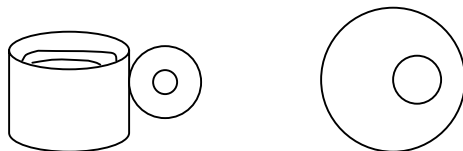
A teoria epistemológica de Piaget propõe que um sistema de transformações operatórias consiste numa modificação recíproca entre estados e que estes estados somente podem ser caracterizados como configurações: assim, o

aspecto figurativo do conhecimento indica a existência, ou representa, eventos ou objetos percebidos, enquanto o aspecto operatório indica a existência de modificações realizadas sobre esses objetos ou eventos e sobre as próprias estruturas.

O objetivo de nossa tese é o de analisar a função⁴³ da figuratividade na constituição do conhecimento físico. Olhando de outro modo, nosso problema consiste em definir “o que é isto” que substitui um objeto material na atividade representativa e por qual mecanismo “isto” é constituído. Ora, a nossa estratégia é a mesma de Piaget quando analisa o desenvolvimento das estruturas cognitivas e o das estruturas biológicas através dos isomorfismos das suas constituições.

Voltamos desse modo a afirmar que os relacionamentos com base afetiva obedecem a mesma forma que permite a composição dos estados perceptivos. Essa forma se caracteriza por contrações e dilatações nas dimensões dos objetos dependendo do conteúdo subjetivo que lhes é atribuído. A forma de composição destes estados é definida pelas transformações topológicas, ou seja, pelas transformações que operam sobre os pontos de uma forma e que mantêm fixas as relações de vizinhança e de fronteira entre esses pontos. Uma transformação dessa natureza mantém constante o conteúdo de um objeto, podendo, este, assumir diferentes contornos geométricos.

Por exemplo, no universo das transformações topológicas uma xícara pode ser idêntica a um disco com um furo no lado.



Do ponto de vista de uma transformação geométrica, a xícara pode ser construída a partir do afundamento da região central do disco vazado e, posteriormente, girando o furo noventa graus em relação à posição original. Nesta

⁴³ A função é utilizada, nesse caso, como um dos constituintes do signo: que se divide em significado e significante. A função da figuratividade define a sua finalidade, ou seja, para que ela serve ou o que ela substitui.

transformação, não é necessário agregar massa (conteúdo) nem tirar material do disco. Esse tipo de transformação, que não altera o conteúdo da forma, é definida como topológica.

Nas transformações topológicas as letras “*p*”, “*d*”, “*q*” e “*b*” resultam sempre na mesma forma que gira no espaço.

Um sujeito que relaciona objetos por estados perceptivos, segundo as transformações topológicas, não representa as diferenças entre vários objetos ou entre situações que exigem, para a sua total compreensão, relações de nível hipotético dedutivo. Por exemplo, diferenciar um quadrado de um retângulo.

Finalmente, nosso trabalho procurou demonstrar a existência de uma forma que orienta a constituição das imagens subjetivas que um sujeito constrói em interação com o universo sensível (imagens sintéticas). Esta forma, constitui-se por um estado sincrético, por uma indiferenciação entre o dado sensível e a sua representação onde sua compreensão só é possível quando adquire contornos que são determinados pela experiência sensível (ações motoras). Seus esquemas se constroem e se modificam continuamente na medida em que são aplicados sobre toda e qualquer experiência material do indivíduo. Entretanto, suas leis de composição são incompletas para a constituição de um conhecimento elevado no nível hipotético-dedutivo. Se a percepção está mais próxima das funções biológicas, é importante encontrar as estruturas que exteriorizam estes mecanismos. Ora, essa correspondência foi elaborada quando citamos os trabalhos de Antonio Damásio. As funções mais primitivas do cérebro, as exigências mais elementares do organismo, que são responsáveis pela sua manutenção fisiológica, são executadas pelo cérebro primitivo (o hipotálamo). Essa mesma região é a que sedia as funções que coordenam os órgãos perceptivos. O cérebro primitivo deve estar permanentemente em funcionamento, com as suas estruturas prontas para serem aplicadas continuamente pelo indivíduo. As funções que exigem tomada de decisão, situações de conflito e análise de respostas mais complexas são executadas pelo neocórtex (o cérebro jovem). Essas regiões não

estão permanentemente ativadas. Sua atividade entra em funcionamento quando são exigidas alternativas de cunho hipotético.

Dessa forma, julgamos a nossa tarefa concluída na medida em que estabelecemos um nexos entre os estados perceptivos e a forma que orienta a relação entre os significados; que os estados perceptivos guardam uma relação intrínseca com as funções biológicas que lhe dá origem; que a atividade perceptiva ainda mostra a forma de relação entre os significados; que os estados internos subjetivos dos indivíduos são sintetizados por um conjunto de figuras que se revestem de formas tomadas das experiências com os objetos sensíveis; e, finalmente, que a forma das constituições subjetivas é aquela descrita pelas transformações topológicas.

O nosso trabalho procura chamar a atenção para as diferenças entre as formas que coordenam as relações entre as idéias no âmbito da razão e aquelas que coordenam a construção dos primeiros significados no âmbito da percepção.

Ao longo do texto, afirmamos que as relações entre as idéias obedecem às formas do espaço, pois se fundamentam na noção de equivalência, identidade e simultaneidade, enquanto que as relações entre os estados perceptivos estão orientadas pelas formas do tempo, pois estão submetidas à noção de sucessão. A perspectiva de Kant quanto às raízes do conhecimento é apriorista quanto às formas que orientam o funcionamento da razão e daquelas que coordenam o funcionamento da percepção. O conhecimento para ele tende para um grau cada vez maior de generalização. Essa generalização se realiza através da idéia, início e fim de todo conhecimento. A perspectiva piagetiana é interacionista. Para Piaget, o conhecimento é produto das ações, das coordenações das ações nos seus aspectos materiais e dos esquemas que coordenam essas ações no nível das idéias. Esse conhecimento visa algo que está fora, além do objeto, mas que generaliza suas propriedades no mundo real. O elemento fundamental nesse processo de conhecimento é a transformação, a modificação nas propriedades atribuídas aos objetos através da alteração nos

esquemas que o sujeito utiliza para representá-los. Nesse sentido, o conhecimento para Piaget é orientado para as formas que relacionam as idéias no nível hipotético-dedutivo.

Os nossos estudos objetivaram a relevância que deve ser dada para as relações entre os significados na construção das noções físicas.

Procuramos demonstrar que as relações entre os significados devem ser compreendidas através das transformações no espaço não-métrico, o espaço topológico. Dessa forma, os estados perceptivos, os significados afetivos e as primeiras construções espaciais obedecem às mesmas formas, ou seja, a das transformações topológicas: superestimações e contrações do conteúdo do objeto dependendo do valor subjetivo que lhe é atribuído. Tais transformações levam em conta apenas à manutenção das relações de vizinhança e de fronteira entre dois pontos. O objeto é representado de forma isolada sem levar em conta os elementos que compõem a sua vizinhança.

A forma de relação entre os significados se manifesta permanentemente, pois está mais próxima de uma função biológica, ao próprio funcionamento do tronco cerebral e do hipotálamo (o cérebro primitivo). Já as relações entre as idéias se manifestam quando entram em jogo operações que exigem tomadas de decisões, comparações e solução de conflitos. Essas funções cognitivas acionam os mecanismos neurais do neocórtex (o cérebro jovem) cujo funcionamento não se manifesta de forma contínua.

A nossa tese pode servir de subsídio para uma reflexão sobre os processos educativos aplicados nas escolas, pois o trabalho do educador com crianças de séries iniciais, com adolescentes e mesmo com educação de adultos permite a observação de uma série de acontecimentos em sala de aula que não encontram uma explicação satisfatória nos modelos de ensino diretivos. Estes acontecimentos dizem respeito ao fenômeno das letras espelhadas, grafia de palavras baseadas no som, textos com objetos de descrição indefinidos, dificuldade de localização espacial e

temporal, descrição de objetos que estão ausentes em uma observação experimental entre outros.

Ora, todo professor de sala de aula, num momento ou noutro, deparou-se com um destes problemas. E neste sentido, é inegável a falta de informação e de ferramentas práticas que o professor dispõe para interpretar e encaminhar uma solução para resolver essas “dificuldades” manifestadas pelos alunos. A natureza dessas manifestações não se encontra definida nos processos descritos pelas implicações dedutivas. Entretanto, a prática diretiva tem-se mantido no ensino das escolas desde o Império de Carlos Magno. Cabe então a pergunta: o que tem sido feito para compreender as relações entre as representações de caráter subjetivo e as deduções formais de caráter geral em sala de aula?

A estratégia de ensino até o surgimento do movimento da Escola Nova era a de não tomar conhecimento da forma como cada indivíduo aprende. A estratégia atual é encaminhar o aluno para um atendimento psico-terápico ou para um psico-pedagogo. Em qualquer das alternativas fica perpetuado a situação de desconhecimento por parte do professor da natureza dos problemas de aprendizagem que deve enfrentar em sala de aula.

As deformações operadas pelos alunos sobre o objeto de conhecimento em sala de aula são um exemplo vivo da interferência das atividades perceptivas sobre o desenvolvimento cognitivo em direção às deduções hipotético-dedutivas. O conhecimento do processo de criação dos estados perceptivos, bem como, de suas relações internas cujas formas se exteriorizam através da fala, dos gestos e da escrita pode se constituir num instrumento essencial para uma educação mais efetiva respeitando os limites de cada indivíduo.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- ARISTÓTELES. *Tópicos/Dos argumentos sofísticos; Metafísica; Ético e Nicômaco; Poética*. São Paulo: Abril Cultural, 1973. (Os pensadores IV).
- BEISER, Arthur. *Conceitos de física moderna*. São Paulo. Polígono e USP. 1969.
- BRUNEL, Pierre. *Dicionário de mitos literários*. Rio de Janeiro. José Olimpio Editora. 1988.
- BECKER, Fernando. *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre. Artmed. 2001.
- BATTRO, Antonio. *Dicionário terminológico de Piaget*. São Paulo. Pioneira. 1966.
- CHEMAMA, Roland. *Dicionário de psicanálise*. Porto Alegre. Larousse/artes Médicas. 1995.
- DAMASIO, Antonio. *O erro de Descartes*. São Paulo. Companhia das Letras. 1996.
- FLEGG, H. Graham. *From geometry to topology*. London. English University Press. 1974.
- GRIZE, Jean Blaise. La logique naturelle: logique de l'enfant et de l'adulte. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EPISTEMOLOGIA GENÉTICA. Resumo dos Trabalhos publicados. Campinas: UNICAMP, 1994. p. 43-44.
- JAEGER, Werner. *Paidéia, a formação do homem grego*. São Paulo. Martins Fontes. 1995.
- KANT, Immanuel. *Crítica da razão pura*. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian. 1989.
- MONTANERO, Jacques & Naville, Danielle. *Piaget ou a inteligência em evolução*. Trad. De Fernando Becker e Tânia Marques. Porto Alegre. Artmed. 1998.

- OLIVEIRA, Rogério de Castro. *Construções figurativas*. Porto Alegre. PPGEduc (FACED) UFRGS. Tese de Doutorado. 2001.
- MERLEAU-PONTY, Maurice. *Fenomenologia da percepção*. São Paulo. Martins Fontes. 1994.
- PADOVANI, Humberto & CASTAGNOLA, Luís. *História da filosofia*. São Paulo. Melhoramentos. 15. ed. 1990.
- PIAGET, Jean. *A imagem mental na criança*. Porto. Livraria Civilização. 1977.
- _____. *Abstração reflexionante*. Porto Alegre. Artes Médicas. 1995.
- _____. *Biologia e conhecimento*. Porto. Rés Editora. 1978.
- _____. *Lógica e conhecimento científico*. Porto. Livraria Civilização. 1977.
- _____. *O raciocínio na criança*. Rio de Janeiro. Record. 3. ed. 1967.
- _____. *Seis estudos de psicologia*. Rio de Janeiro. Forense. 4. ed. 1971.
- _____. *A representação do mundo na criança*. Rio de Janeiro. Record. S/d.
- _____. *Sabedoria e ilusões da filosofia; Problemas de Psicologia genética*. São Paulo. Abril Cultural, 1983.
- _____. *Psicologia da inteligência*. Rio de Janeiro. Zahar. 1977.
- _____. *O desenvolvimento do pensamento*. Lisboa. Dom Quixote. 1977.
- _____. *Les mecanismes perceptifs*. Paris. PUF. 1975.
- _____. *La construction de l'espace*. Paris. Gallimard. 1967.
- _____. *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1936.
- _____. *La construction de l'espace*. In: PIAGET, Jean (Org). *Logique et connaissance scientifique*. Paris: Gallimard, 1967b. v. 1, p. 417-422.
- _____. *L'équilibration des structures cognitives: problème central du développement*. Paris: P.U.F., 1975a.
- _____. *Les mécanismes perceptifs*. 2^a édition revue et mise à jour. Paris:

- P.U.F., 1975b.
- _____. *A tomada de consciência*. São Paulo: Melhoramentos/Edusp, 1977. p. 197-211. Trad. de: *La prise de conscience*, 1974.
- _____. *Sabedoria e ilusões da filosofia*. São Paulo. Abril Cultural. 1983.
- PIAGET, Jean et al. *La epistemologia del tiempo*. Buenos Aires: El Ateneo, 1971. Trad. de: *L'épistémologie du temps*, 1966.
- PIAGET, Jean et al. *Toward a logic meanings*. New Jersey. Lawrence Associates Publishers. 1991.
- PIAGET, Jean et al. *Psicogênese e história de la ciência*. Madrid. Siglo Veinteuno Ed. 1994.
- PIAGET, Jean & FRAISSE, Paul. *Tratado de psicologia experimental*. Vol. 6 e 7 Rio de Janeiro. Zahar. 1967.
- PIAGET, Jean et al. *Epistemologia de la física*. Buenos Aires. Editorial Paidós. 1979.
- PIAGET, Jean. INHELDER, B. *A representação no espaço na criança*. Porto Alegre. Artes Médicas. 1985.
- _____. *A Imagem mental na criança*. Porto. Livraria Civilização. 1977.
- _____. *Memória e Inteligência*. Rio de Janeiro. Artenova. 1979.
- PIAGET, Jean et al. *Lógica e conhecimento científico*. Porto. Livraria Civilização. Vol 1. e 2. 1967.
- ROSS, W. *La metafísica di Aristotele*. Milan. Bocca. 1924-1945. trad. R. Bonghi.
- SÁ, Luiz Fernando Nunes. *As noções de espaço: ponte entre a física geométrica e o conhecimento construído*. Porto Alegre. PPGEd (FACED). Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação-UFRGS. 1990.
- SÁ, Luiz Fernando et al. *Revisitando Piaget*. Porto Alegre. Mediação. 1999.
- SCHULTZ, Duane & Sydney. *História da psicanálise moderna*. São Paulo. Cultrix. 1981.
- SCIACCA, Federico. *História de la filosofia*. Barcelona. Luis Miracle Ed. 1958.

ANEXOS

A nossa tese tem como objetivo descrever as relações primitivas entre os sujeitos e os objetos no primeiro momento de uma interação. A nossa hipótese é que estas relações obedecem a um conjunto de princípios mais próximos da atividade dos órgãos sensórios na atividade biológica e que essas formas deixam um rastro na constituição dos estados perceptivos e nas relações entre os significados. De outro modo, sustentamos que as relações entre os objetos e aquilo que os substitui no universo representativo do sujeito, como um esforço de cópia material, podem ser verificadas nas interações afetivas (subjetivas).

Desse modo, o objetivo de realizar essa intervenção experimental é o de analisar a constituição de imagens por um grupo de sujeitos tendo como critério dessa análise as transformações sobre as representações que caracterizam as formas do espaço geométrico e as relações entre os objetos e as ações materiais que caracterizam as transformações não-métricas no espaço topológico.

O ponto de partida é uma solicitação com o menor número de restrições possíveis, pois é de nosso interesse observar o tipo de relações que os sujeitos exteriorizam na constituição de uma representação. As imagens, nesse caso, podem constituir-se em estados dissociados que se justificam por um critério interno e subjetivo ou, ainda, em representações parcialmente figurativas relacionadas entre si por uma configuração espacial coerente com uma realidade material.

O nosso trabalho experimental foi realizado com intervenções em sessenta e duas pessoas, com idades variando entre quatro e sessenta anos. As pessoas foram separadas em três grupos: por idade, nível de escolaridade e sexo. As entrevistas foram realizadas ao longo de dois anos. A tarefa experimental consistiu em propor para essas pessoas que imaginassem um lugar qualquer; posteriormente, que colocassem uma listra no meio dessa paisagem imaginada. A seguir era solicitado que a pessoa descrevesse livremente a paisagem e que dissesse em que posição se encontrava a listra, bem como, a sua cor.

No experimento foram entrevistadas crianças de 4 a 10 anos, adolescentes de 14 a 20 anos e adultos de 30 a 60 anos. Na ficha de entrevista era anotada a idade, o sexo e o grau de instrução de cada pessoa.

A seguir colocamos exemplos de entrevistas.

1. Fer (14 anos, ensino fundamental). Experimentador: Pense que estás em um lugar. Passe uma listra no meio. Como é o lugar? Entrevistado: *O lugar é uma praia, com céu azul, o sol dá para ser branco ou meio amarelo, é meio redondinho e está bem no cantinho, para a esquerda. Tem o mar e um coqueiro grande do lado direito, tem uma areia meio branquinha, tem passarinhos voando e o mar está calminho. A listra está na horizontal e divide o céu e o mar.*
2. Mar (40 anos, superior). Experimentador: Pense que estás em um lugar. Passe uma listra no meio. Como é o lugar? Entrevistado: *O lugar é uma montanha, com pedras. O dia está claro. Tem muitas nuvens. Não vejo o sol. A listra é branca e está na vertical. Estou no meio da listra.*
3. Ale (4 anos, pré-escola) Entrevistador: Pense que estás em um lugar. Como é este lugar? Entrevistado: *É um país de flores. Como é um país de flores? É um lugar cheio de flores. Eu estou lá com a minha mãe, com a minha mãe e o meu pai. Tem sol, tem passarinho, tem ...cachorro, tem gato..., tem umas nuvens passando também. E se tu tivesse que colocar uma listra nesse lugar como ela ficaria? Ficaria assim (mostra com as mãos que seria na horizontal e transversalmente na linha de visão). Que cor teria esta listra? Azul.*
4. Car (50 anos, superior). Entrevistador: Pense que estás em um lugar. Passe uma listra no meio. Como é este lugar? Entrevistado: *É uma sala. E nesta sala tem luz, está escuro? Está claro, tem luz que entra pela janela. Como é esta sala? Tem uma mesa, uns livros. A listra é branca e está na vertical, assim (mostra com a mão como se estivesse suspensa no ar, do teto até o chão).*
5. Yar (60 anos, ensino fundamental). Entrevistador: Pense que estás em um lugar. Passe uma listra no meio. Como é este lugar? Entrevistado: *É um jardim, tem muitas flores, de todas as cores. Tem muitas árvores em volta, é um dia lindo.*

Tem um lago mais embaixo. Eu vejo o sol, o céu está azulado. A listra está na horizontal e passa por mim em direção ao horizonte. A cor da listra é verde.

6. Ren (17 anos, ensino médio). Entrevistador: Pense que estás em um lugar. Passe uma listra no meio. Como é este lugar? Entrevistado: *É um deserto. Tem muita areia, sem dunas, só areia. O lugar é plano. Tem um sol muito forte. Eu vejo as marcas dos meus pés na areia, eu fiquei olhando para as minhas marcas na areia. A listra está atravessada, acompanhando o horizonte. A listra é alaranjada.*
7. Fla (10 anos, ensino fundamental). Entrevistador: Pense que estás em um lugar. Passe uma listra no meio. Como é este lugar? *É um campo todo florido. Tem passarinho, borboleta e está um dia claro, ensolarado. A gente pode correr na grama. Tem sol e o céu está azul. A listra é verde e está em pé (na vertical).*
8. Ped (16 anos, ensino médio). Após as perguntas iniciais, ele respondeu que: *O lugar é um campo. É um gramado, bem aparado, tem umas listras brancas bem marcadas. O lugar é cercado por arames. É um campo de futebol. O lugar está vazio, limpo com as listras bem marcadas. Está ensolarado, mas eu não vejo o sol.*
9. Vic (50 anos, ensino fundamental). Após as perguntas iniciais, ela respondeu que: *Eu estou dentro de casa. É a casa da minha mãe. É uma casa grande, tem uma área de estar, três quartos, duas salas, uma cozinha, dois banheiros e uma varanda. Eu estou na varanda sentada com a minha mãe. Não dá para ver o sol, eu estou dentro da casa olhando para frente, para fora.. De manhã dá para ver o sol, porque a janela fica de frente para ele. A listra está atravessada no meio da sala (transversalmente) e tem a cor azul.*
10. Fel (19anos, nível superior). Após as perguntas iniciais ele respondeu que: *O lugar é uma praia, mais ou menos um bosque. Tem árvores, a vegetação é fechada. Eu estou me situando em um lugar frio, tem pássaros, é uma superfície plana com uma moradia, que no caso eu imaginei, é um castelo medieval no meio desse bosque. Está nublado, a listra é branca e está colocada no sentido longitudinal. Eu estou no início desta listra.*

A intervenção experimental permitiu verificar que os sujeitos exteriorizam a construção de imagens através de características que são colhidas através das experiências materiais, mas que o critério de constituição dessas figuras nem sempre obedece uma lei de composição geométrica.

Nesse sentido, podemos salientar os seguintes aspectos:

- a) A leitura das respostas permite verificar que, inicialmente, as pessoas descrevem uma imagem construída por uma solicitação externa de dois modos distintos: primeiro, a partir de figuras que vão se sobrepondo sem uma ordem específica que demonstre uma continuidade na composição da paisagem e, segundo como uma figura pronta, que surge como uma fotografia, que o sujeito passa a descrever mostrando como cada parte se situa dentro da paisagem.
- b) Através das narrativas, podemos verificar dois tipos de construção: uma repleta de figuras que remetem para uma subjetividade intensa, com significados afetivos, onde o sujeito descreve seus sentimentos com relação às formas e, outra em que as figuras são citadas como formas que se coordenam numa métrica bem estabelecida na composição de um ambiente planejado.

As entrevistas demonstram que as pessoas, mesmo através da solicitação de construção de uma imagem sem restrições, têm a tendência de construir o mesmo tipo de paisagem, praia, campo aberto ou com vegetação cerrada, lugares fechados (quartos, salões, quadras de esporte), montanhas com pedras e desertos. E que, nestas imagens, o sol pode estar presente ou oculto por nuvens, as listras estão em duas posições preferenciais: ou na vertical ou transversalmente dispostas. As cores das listras também têm uma frequência específica. Neste caso são brancas, pretas, vermelhas, verdes ou azuis. A predominância é da cor branca e preta.

Estas observações nos permitem verificar que os indivíduos que constroem imagens com características subjetivas mais acentuadas, são as crianças ou aquelas pessoas que possuem um nível de escolaridade mais elementar, com um reforço acentuado nas pessoas de idade mais avançada e com nível de escolaridade

pouco desenvolvido. Isso fica explícito nas descrições elaboradas por Ale (4 anos), Fla (10 anos) e Vic (50 anos). As características subjetivas, nesse caso, se exprimem por descrições de conteúdo afetivo, como lembranças da infância, da mãe, do pai, etc. e pela ausência de simetria, de uma métrica que compare as dimensões das formas descritas a fim de compor uma paisagem geometricamente organizada.

Por outro lado, os indivíduos que constroem imagens com uma métrica “rígida”, com formas de dimensões ajustadas ao ambiente e com uma composição espacial simétrica são flagrantemente aqueles com nível de escolaridade média ou superior. Este fato pode ser observado nas descrições de Car (50 anos), Fel (19 anos) e Ren (17 anos). Podemos dizer que estes indivíduos constroem suas imagens obedecendo a um planejamento espacial com princípios geométricos bem definidos. Entretanto, suas imagens são elaboradas utilizando elementos figurativos da realidade sensível. São formas que se constituem através dos estados figurativos que se originam na percepção e que são acomodadas através das transformações operadas pelas estruturas da razão no nível hipotético dedutivo.

Assim, baseado na análise dessas observações, podemos verificar a existência de uma forma que orienta a constituição de uma imagem, resultado da representação de um estado perceptivo; que os estados perceptivos caracterizam-se por uma sucessão de figuras estáticas, de conteúdo subjetivo - que atendem à uma necessidade interna dos indivíduos e não à uma lei de composição descrita pela operatoriedade lógica.

Outro aspecto que julgamos importante salientar é o vínculo estreito entre as formas constitutivas dos estados perceptivos e as relações afetivas. Os sujeitos que relacionam os elementos figurativos da realidade executando superestimações ou subestimações perceptivas (efeitos primários de campo) têm uma forte tendência de aplicar esta mesma forma sobre a afetividade. Nesse sentido, as respostas de Ale (4), Fla (10) e Vic (50) versaram mais sobre sentimentos do que sobre elementos representativos de uma realidade concreta.

Já dissemos que o professor de sala de aula encontra com relativa freqüência alunos que modificam a forma de um conteúdo atribuindo-lhe significados que estão em desacordo com aquele fornecido por ele. Ora, todo educador deve ter a compreensão da constituição das formas atuais de conhecimento. O processo ensino-aprendizagem é constituído por dois pólos; de um lado, o professor que detém um tipo de informação social que deve ser transmitida e, de outro, o aluno que está longe de ser um mero espectador deste processo. O aluno tem suas próprias formas que serão aplicadas aos objetos. Essas formas primeiro se constituem como estados perceptivos, egocêntricos, irreversíveis e não associativos. Através de sucessivas ações, reflexionamentos e reflexões que o sujeito realiza sobre os objetos e sobre esses estados, ele pode generalizar um conhecimento produzindo uma síntese. As formas-estado perceptivas são fundamentais para o conhecimento num estágio inicial, pois são elas que fornecem conteúdo para as estruturas que vão se organizar, posteriormente. É função do professor interpretar o comportamento do aluno e compreender essas formas que o aluno aplica sobre os dados fornecidos pela realidade sensível e sobre as situações de sala de aula.