

EPISTEMOLOGIA EM PIAGET: causalidade, psicogênese e Ciência.

Dilson Brito da Rocha¹

RESUMO: Neste estudo temos o objetivo de examinar o modo como Jean Piaget (1896-1980) enfrenta a causalidade em sua epistemologia genética, ao mesmo tempo em que aplica tal estudo, analogamente, ao progresso da ciência. Assim como há o processo evolutivo da cognição nas crianças, salvo a peculiaridade de cada ramo, acontece também com a história da ciência, em sua evolução. O eixo metodológico se dá por meio da revisão literária, examinando obras pertinentes. O objetivo consiste em trazer para o debate provocações já traçadas pelo epistemólogo suíço, com a tarefa de dar nossa contribuição para o avanço da pesquisa. Os resultados podem ser localizados na constatação de que: a criança primeiramente aniquila totalmente os objetos, depois retira suas propriedades e, finalmente, organiza num todo coerente. O sujeito age sobre o objeto e não apenas o enxerga, uma vez que a sensação não conhece sem antes agir. Ao abstrair as propriedades, não deformamos o mundo, pois este é como é, e não se restringe ao que o sujeito faz com o que vê. Elas existem independentemente da extração pelo sujeito. O desafio é desvencilharmos da perspectiva individual, que nos impede de reconhecer as propriedades. Em o fazendo, não aniquilamos o objeto, nem tampouco esvanecemos o posto insubstituível do sujeito.

Palavras-chave: Causalidade; psicogênese; epistemologia; ciência; evolução.

ABSTRACT: In this study we aim to examine how Jean Piaget (1896-1980) faces causality in his genetic epistemology, while applying such a study analogously to the progress of science. Just as there is the evolutionary process of cognition in children, except for the peculiarity of each branch, it also happens with the history of science, in its evolution. The methodological axis takes place through literary review, examining relevant works. The objective is to bring to the debate provocations already traced by the Swiss epistemologist, with the task of contributing to the advancement of research. The results can be located in the finding that: the child first totally annihilates the objects, then removes their properties and finally organizes in a coherent whole. The subject acts on the object and not only sees it, since the sensation does not know without first acting. By abstracting the properties, we do not shape the world, for this is as it is, and is not restricted to what the subject does with what he sees. They exist regardless of the extraction by the subject. The challenge is unbeaten from the individual perspective, which prevents us from recognizing the properties. In doing so, we do not annihilate the object, nor have we faded the irreplaceable post of the subject.

Keywords: Causality; psychogenesis; epistemology; science; evolution.

INTRODUÇÃO

Jean Piaget legou-nos um entendimento peculiar acerca da causalidade. Segundo o autor esta se dá quando o sujeito atribui operação lógica aos objetos, pois há uma interação entre os objetos em si. Graças à operação, o sujeito é capaz de compreender o objeto, desvencilhando-se de si mesmo, saindo do egoísmo, e percebendo o que está fora dele. Consequentemente, o que na realidade se assimilar é uma possibilidade devido às inferências operatórias do sujeito. No âmbito

¹ Mestre em Filosofia pela UNESP/Marília; Mestre em Teologia pela PUG/Roma, Itália. Docente universitário nas Faculdades Integradas de Bauru (FIB). E-mail: dilsondarocho@hotmail.com

da causalidade pode haver mais dificuldades do que no do lógico-matemática, visto que as operações são feitas pelo indivíduo, bem como pelo fato de que a causalidade diz respeito aos fenômenos e objetos (cf. PIAGET, 1967, p. 93). Nesta seara, o sujeito terá de se descentralizar de si mesmo para melhor conhecer o objeto, ou seja, deve ser cada vez mais objetivo, compreendendo a centralidade não mais no indivíduo, mas nos elementos contidos no próprio objeto. Esta será a via segura que levará a entender a evolução do conhecimento, tanto na esfera psicogenética como no campo da ciência, analogamente. Porquanto, entender como se forma o conhecimento no indivíduo e, de maneira estendida, como se dá na ciência, são as questões fundantes neste estudo.

Para compreender como ocorre a evolução da causalidade na psicogênese e na história da ciência é imprescindível antes abarcar as seguintes questões extraídas da experimentação que o epistemólogo faz com o açúcar, aplicada nas crianças de variadas idades²: 1. Como ocorre a conservação necessária da substância e qual o motivo pelo qual não se aplica ao peso nem ao volume? 2. Como participa o objeto nas ações ou operações do sujeito na causalidade? Estas questões entrelaçadas traçam um paralelo entre esses dois planos, o psicogenético e o histórico. A necessidade da descentralização do sujeito do conhecimento, centrando mais no objeto de conhecimento, é comum nos dois campos. Para assimilar a noção de causa, deve-se compreender necessariamente a conservação. Percebe-se que em geral há uma repetição no modo de elaborar o saber, mas Piaget vem mostrar um caminho alternativo, quando ao se aproximar dos objetos se deve notar que a causalidade é a via segura, sendo ela o processo de atribuir aos objetos uma organização. Isso, analogicamente, se aplica à história da ciência, onde também deve desvincular do sujeito para melhor penetrar e perceber o objeto. O sujeito então atribuirá uma causa aos fenômenos, pondo lógica nos fatos que observa, organizando-os (cf. PIAGET, 1967, p. 70). Trata-se, de todo modo, de dar forma aos conteúdos dos objetos do mundo percebido, ao mesmo tempo em que faz ver as resistências a este processo. Isso não se dará subitamente, mas de modo progressivo. O ser humano constitui a realidade, mas antes deve entender qual o papel do sujeito e do objeto. Assim será mais bem gabaritado para notar como a realidade se produz. O modo como o ser humano apreende a realidade demonstra seu nivelamento, se ele ainda insiste em partir de si mesmo ou se centraliza no objeto, o caminho sólido do conhecimento.

A história da ciência se dá neste processo, não de modo idêntico, mas comparativo. Ele parte do modo mais bruto de conhecimento até chegar ao mais refinado, à medida que entende melhor o lugar do sujeito e do objeto. O sujeito parte de algo para aferir a realidade e entender os elementos

² Para melhor entender estas questões cf. PIAGET, J. *O desenvolvimento das quantidades físicas na criança*. Rio de Janeiro, Zahar, 1983, pp. 109-166. Esta é a obra fundamental neste estudo.

que se compõem, descompõem e conservam. O sujeito tem uma maneira peculiar de olhar os fenômenos descompostos. Para tanto, há de ser mais objetivo e o menos subjetivo possível. O sujeito também é objeto de estudo, que também pensa e elabora e reelabora o conhecimento do mundo. Mas, entender a realidade não é copiá-la, simplesmente: isso seria, afinal, repetição (cf. PIAGET, 1967, p. 68). Ademais, neste caminho são imprescindíveis as operações, que são construídas no embate com a realidade e não dadas prontas, pois, não há uma definição pronta e acabada. Então, se deve atentar para os mecanismos de transformação, para os aportes do objeto e do sujeito na estruturação cognoscível. Contanto, epistemologicamente há de se indagar se o conhecimento fica reduzido a um simples registro dos dados que estão fora do sujeito ou se o sujeito se põe como protagonista da história, participando ativamente na organização dos objetos (cf. BEARD, 1978, p. 26).

DESENVOLVIMENTO

A criança, principalmente entre os seis e sete anos de vida, vai negar a substância³, aniquilando-a assim, pelo simples fato de não mais vê-la (cf. PIAGET, 1974, p. 39). Ela está submetida, apegada e, se quisermos, presa àquilo que vê. Para ela, se não pode mais ver, se deve concluir categoricamente que não existe. Além do mais, o aniquilamento, a negação total, nem sequer a incomoda, nem a abala em nada. Para ela, os elementos desapareceram magicamente. Ela não interessa pelo problema e não se constrange de modo algum com suas contradições mais primárias. De toda forma, ela está “encarcerada” no fenomenismo e em seu egocentrismo, voltada para si mesma, em detrimento do objeto em seus elementos (cf. PIAGET, 1970, p. 92). A fase intermediária tem um *proprium*, pois é caracterizada pelo titubeio, quando a criança, apesar de estar ainda voltada para si mesma, já consegue, em um *minimum*, se questionar em suas afirmações duvidosas, apesar de ainda relutar na afirmação total da conservação. O que impõe uma indagação: faz-se necessário que alguém conduza a criança a se perguntar sobre suas suposições, apontando seus equívocos e contradições?

Nota-se nesta etapa intermediária, especificamente na criança, mas também no campo da ciência, como por exemplo, no sujeito pesquisador, uma nítida necessidade da passagem dos estados de menor conhecimento aos estados de conhecimento mais sólidos e mais abrangentes,

³ Diz respeito à experimentação que Piaget faz com o açúcar, onde a criança quando não mais vê-lo em forma de cubinhos, ou seja, já dissolvido no copo de água, conclui de imediato que o açúcar não existe mais, e nem sequer se incomoda com o aparente desaparecimento.

senão, não consegue avançar no processo cognoscível. Há de fazer uma passagem dos estados de conhecimento elementares e primários aos estados mais complexos e mais sofisticados, ainda que se possa titubear neste estágio transitório. Infortunadamente, o problema se torna gravíssimo ao ficar estacionado neste nível, não de tudo aniquilador e nem de tudo conservador, mas medíocre, portanto. A propósito da conservação, se deve atentar de que a realidade está em constante transformação e que, nem por isso, se deve negar a conservação. Transformar não significa, por força, aniquilar, esvaziar totalmente. A tarefa neste patamar é entender que o corpo sólido existe mesmo sem se ver: pois bem, nem sempre é possível ver a olho nu a inteireza. As conservações são internas, o que a título de exemplo, poder-se-ia dizer que a massa tem elementos, mas que não é tão fácil de vê-los. Ou, se fizer uma figura de uma linguiça desta mesma massa, por exemplo, necessariamente se conservam os elementos, não perdendo um sequer, mas mudando apenas a forma externa.

Os objetos têm seus pesos próprios, volumes, elementos, ocupam espaço etc. Quando eles se transformam, mantêm suas propriedades. A água em gelo, por exemplo, mantém o volume, peso, e a força do objeto se conserva. Disso podemos afirmar que as propriedades são da matéria e não do sujeito que a pensa. O atomismo só começa a aparecer depois, na medida em que se começa a relacionar reciprocamente e fazer composição. Nesta fase, o contato imediato não basta, mas há a obrigatoriedade de aproximar dos objetos, fazendo mudar de percepção, levando a esquematizar, isso pelo fato de que a experiência nova faz rever os conceitos pré-formados. Aqui também é de fundamental importância fazer a construção dedutiva, ou em outros termos, relacionar os fatos num sistema único, e de maneira progressiva. É imprescindível explicar o progresso, e não simplesmente apontá-lo ou descrevê-lo. Consta ainda o levar em conta a experiência, relacionando o que se vê e o que não se vê, e ter em mente que o que explica a mudança é a composição. Ou seja, para explicar, precisa compor ou, em outras palavras, é compondo que se explica e que se entende o processo, bem como o não perdimento dos elementos constitutivos dos objetos.

Nesta etapa se entende que o fracionamento se desloca, e que depois se pode juntar de novo. É, então, possível separar e juntar, e se pode reconhecer que se pode voltar ao mesmo lugar, e que, no caso do fracionamento, apenas se fraciona, mas não se perde, o que explica a capacidade da reversibilidade. Uma pessoa está bem amadurecida neste processo quando da transformação é capaz de deduzir a conservação. Por exemplo, no caso peculiar de uma hipotética eclipse lunar, ela poderá concluir que a lua existe, não se aniquilou, apesar de não poder vê-la mais. Decerto, usar a

experiência é coordená-la, fazer ligações, e não mais só vê-la descoordenadamente (cf. BEARD, 1978, p. 65).

Porquanto, a experiência real é aquela construída, que difere da experiência aparente, que por sua vez é a não coordenada ou descoordenada. Neste percurso, se nota que não só o que os olhos veem existem, mas o que eles podem perceber, o que às vezes pode estar por detrás do que aparece aos sentidos. Pois, o que não chama atenção também existe. Se não der atenção a isso, a pessoa ficará presa aos clichês. A dedução vai contra essa superficialidade, já que quem faz uso dela pode relacionar, dentro de uma logicidade. Fato é que, se não coordenar não será capaz de concluir, ou fazê-lo equivocadamente. Neste interim, o átomo somente aparece por causa da coordenação. E com isso, a operação leva à conservação, já a simples imaginação não o faz e, aliás, é perniciososa à ciência.

Faz-se oportuno mencionar o experimento que Piaget realiza com o açúcar, ora imerso na água, ora fora (em formas de cubinhos), mais especificadamente na etapa onde a criança considera desde o início a conservação total do volume (cf. PIAGET, 1983, p. 155). Pois bem, ela só o faz pelo fato de ter noção do volume global, que é o volume dos grãos comprimidos, igual ao torrão inteiro, bem como do volume total, que por sua vez é a soma dos volumes dos grãos descomprimidos. O volume global, pois, é passível de alteração, ao passo que o total é inalterável ou constante. De toda maneira, a imagem do açúcar comprimido e descomprimido ajuda a criança entender a dinâmica de compressão e descompressão, tão caras neste processo. Se a criança não é capaz de entender que o volume total é a soma do volume da água e do volume dos grãos e que a dinâmica de compressão e descompressão não altera o volume total, fica muito difícil para ela assimilar a realidade como tal. “(...) no caso do açúcar, é precisamente a confusão do “volume corpuscular total” e do “volume global” que é a razão das dificuldades e da não conservação próprias às etapas precedentes” (PIAGET, 1983, p. 157). E ainda:

(...) não chegam a igualar a soma dos volumes dos grãos difundidos com o “volume total” e isso porque não distinguem este último do “volume global”; Ademais, se elas não distinguem essas duas noções, é evidentemente porque não concebem os grãos como dotados de um volume invariante, variando o “volume global” *com sua compressão ou descompressão*, enquanto que o “volume corpuscular total” permanece constante (PIAGET, 1983, p. 157, grifo do autor).

É claro que quando a criança chega nesta fase, já passou por um caminho longo de assimilação, podendo agora fazer a composição, sinal de crescimento neste âmago. “A novidade destes casos não reside apenas na descoberta da permanência do volume do açúcar dissolvido, mas

sobretudo no modo de composição que torna possível a elaboração desse novo princípio de conservação e do tipo particular de atomismo que lhe corresponde” (PIAGET, 1983, p. 156). A criança quando neste nível, tem outra mentalidade, podendo ver as diferenças nos próprios objetos.

Faz a representação das matérias tais como o açúcar, a pedra, a terra etc., não mais apenas como simples conglomerados de grãos em estado seja de reunião (= sólido), seja de separação (= pó, poeira etc.), mas imagina suas diferenças de solidez, dureza, resistência ou densidade (espessura) como devidas às relações íntimas que unem esses grãos, segundo o esquema de compressão (“apertado”) ou da descompressão. Ela distinguirá em cada corpo, por um lado, o que chamaremos de “volume global” (passível de dissolução) que corresponde ao contorno externo e que é igual ao volume dos grãos reunidos mais o dos espaços deixados vazios entre esses grãos e, por outro lado, aquilo que chamaremos de “volume total” ou “volume corpuscular total”, isto é, soma dos volumes dos grãos particulares, sem levar em conta os espaços intersticiais. Se o “volume global” aumenta, dado que o grão se dilata (no caso do grão de milho), os grãos elementares de farinha não mudam de volume, pois simplesmente afastam uns dos outros sob a influência do calor (PIAGET, 1983, p. 156-157).

Quando a criança for capaz de entender que o volume total se conserva, porque é sempre igual à soma dos volumes invariantes de cada partícula, enquanto que o volume global varia em função da dissolução, com somente o volume de cada grão permanecendo constante, ela terá sido fiel à conservação (cf. PIAGET, 1983, p. 158). O entendimento das compressões e descompressões é mister para compreender as diferenças no volume, visto que auxilia abundantemente neste itinerário. “O volume global se transforma segundo as compressões, mas essas transformações deixam invariantes os volumes das parcelas e o volume total, que resulta de sua reunião” (PIAGET, 1983, p. 158).

(...) volume total como sempre igual à soma desses volumes parciais e o “volume global” como distinto do volume corpuscular total e como variante em função da aproximação ou da dissociação das partes. Em resumo, há, entre as noções características desses dois níveis, toda diferença que separa uma intuição (percepção instintiva, conhecimento imediato) indiferenciada de um esquema operatório, ou seja, de um método de composição reversível (PIAGET, 1983, p. 159, grifo nosso).

Nestas alturas do processo já se consegue operar de maneira coordenada, bem como se afirma o atomismo, explicando num único sistema. “(...) graças às três operações de seccionamento (dividir em seções) e deslocamento simples ou com a compressão e aos seus inversos, o atomismo próprio a este nível e a conservação de volume constituem um só idêntico sistema explicativo” (PIAGET, 1983, p. 160). Agora não importa tanto a ordem, mas necessariamente uma afirmação vai concluir a outra. Qualquer das três invariantes implica as duas outras, estando assim concluindo o

grupamento de todas as operações em jogo, por ex., quando o peso aumenta, logo, aumenta o volume (cf. PIAGET, 1983, p. 161). No que toca a presença do atomismo é um ganho consideravelmente relevante, pois “a ausência de conservação e atomismo corresponde uma insensibilidade completa a essas experiências, explicando-as a criança por um fenomenismo egocêntrico que exclui a permanência substancial...” (PIAGET, 1983, p. 162). Mas cabe enfatizar que a experiência sozinha não é capaz de operar. “É evidente que apenas a experiência não conduziria à conservação rigorosa nem a um atomismo de composição se fatores dedutivos não viessem estruturar e complementar os dados perceptíveis” (PIAGET, 1983, p. 163).

Contanto, na etapa derradeira há inversão total de sentido em relação à etapa primária, onde se deduz e coordena antecipadamente as três formas de conservação, ou seja, a substância, o peso e o volume, e a experiência não faz mais que confirmar seu raciocínio a priori (cf. PIAGET, 1983, p. 162). Quando Piaget aborda do conhecimento lógico-matemática e físico, cabe evidenciar suas diferentes. Mas antes, se ressalva que ambos lidam com objetos. Há, porquanto, a necessidade de olhar o conteúdo, as qualidades, diferenças e relações que existem nos objetos. O conhecimento físico não é só raciocínio, mas se volta para a qualidade, espaço, peso, resistência, tempo, consistência dos objetos, dureza ou não, se podem molhar ou não. No físico interessam as propriedades e qualidades dos objetos. Já o conhecimento matemático tem as relações numéricas, formas, estabelece relações do todo e da parte; nele se pode separar, juntar, dividir, multiplicar, numerar, fazer coordenações gerais, organizar etc. Ademais, a maneira de organizar vem da capacidade de relacionar as coisas, mesmo antes de pensar (cf. PIAGET, 1972, p. 108).

Poder-se-ia indagar o que o conhecimento físico tem em comum com a matemática? É, indubitavelmente, o fato de ambos dependerem da atividade do sujeito. Nesta discussão se enfatiza que o conhecimento não vem só da sensação, mas da ação coordenada do sujeito sobre o objeto. No mais, o físico é mais difícil porque o ser humano não consegue desvencilhar da realidade e a distorce, pois há o interesse pessoal. A tarefa é o esforço para se desvencilhar da concepção concentrada no eu (egoísmo). O físico não renuncia a operação. Em suma, é assaz complicada a evolução da física e menos a da matemática. Piaget defende que a inteligência é um processo adaptativo e que tem uma função: estruturar o universo, do mesmo modo que o organismo estrutura o meio ambiente (cf. PIAGET, 1971, p. 57). Para Piaget, conhecer um objeto consiste em operar sobre o real e transformá-lo, a fim de compreendê-lo, em função do sistema de transformação, que são as próprias ações esquematizadas (cf. BEARD, 1978, p. 102). O que se ressalta então são as características do objeto e não do sujeito. O sujeito precisa saber reconhecê-las. Para tanto, precisa

considerar não só as observações, mas aplicar as operações. Isso requer ir além do fenômeno e entender o motivo pelo qual os fenômenos se repetem.

A dificuldade do entendimento está em nós mesmos, nos sujeitos. A realidade e a experiência nos enganam e, por isso, é preciso refazer para apropriar. Não basta saber só as fórmulas, nem se deve ficar só nos fenômenos. Não satisfaz somente a experiência, nem tampouco só o especular. Precisa descartar o empirismo acrítico, uma vez que o fenomênico não é real. O fenomênico é fornecido pelos sentidos e se apoia superficialmente na aparência. A experiência real, ao contrário, se apoia também na dedução. A percepção não é garantia do conhecimento. Piaget não aceita o apriorismo, nem o empirismo que só se apoiam nas primeiras verdades, pois não coordenam, fazendo um organismo e não tem sistema componível, nem um todo coerente. Precisa ir além da constatação e conhecer com maior coerência e objetividade, relacionando os dados. O sujeito não pode ficar centrado em seu corpo, mas há de ir além dele, pois a referência deve ser o objeto. Então, se vê que a resistência é sempre do sujeito e não do objeto. Por isso a tarefa de transcender a si mesmo para centrar no objeto é um bem à epistemologia.

Nesta coordenação e operação há algo análogo com a ciência. Esta também deve renunciar o centralismo no sujeito para melhor descobrir o objeto. Ela deve ir do subjetivo ao objetivo e assim melhor compor a realidade. Pois bem, só descentra de si mesmo se compor e só compõe se descentra de si. Para realizar esta operação há de penetrar nas singularidades da realidade. Nisso tem um movimento que é comparável à ciência. Tanto o sujeito quando a ciência luta contra a aparência. Porém, cabe ressaltar que não é idêntica, mas análoga. A realidade vai sendo descoberta por camadas e, tanto o indivíduo quando a ciência vai perceber isso ao compor as particularidades. Ao penetrar a realidade se vence o egocentrismo e fenomenismo. O estágio pré-científica de causalidade é a forma mais fenomênica e egocêntrica que deve ir até o menos fenomênico para melhor conhecer. Outrossim, o primário fica preso na magia (arraigada na cultura), ao místico e ao artificial. A passagem é notória neste afã, por exemplo, dos pré-socráticos, que simplificam a realidade, aos tempos outros mais sofisticados da história da filosofia. As operações que vão permitir deduzir a continuidade dos elementos. A necessidade é colocada pelo sujeito. Na realidade há sempre mais elementos a serem estudados. Então, a necessidade de fazer um sistema de operação coerente é a tarefa nobre do pesquisador do conhecimento.

Pôr a questão da causalidade é se perguntar como os fenômenos são produzidos ou como se interpreta a produção dos fenômenos. Causalidade não deve ser a busca de leis, pois, isso pode enfraquecer o conceito de causalidade ou até destruí-lo. Se pode sim entender como chegou às leis e

ir além delas. Causalidade vai além de causa e efeito, tem que explicar como se produz os efeitos. É mostrar o que surge da relação da causa e efeito e como o sujeito explica o fenômeno, mas não é uma simples conexão. Se podemos falar de causa primeira, é ela a ação do sujeito sobre as coisas que produz efeitos. Em um exemplo onde a criança puxa um objeto, quem provoca a queda é a ação da criança quando o puxa. Para a criança, até uma determinada idade, porém, nem existe objeto nem queda, mas somente ela. Só quem observa é que vê a interação do que acontece e o que segue. Para a criança o mundo é extensão dela; somente aos dois anos de idade é que separa o mundo de seu corpo. A causalidade para ela está simplesmente em sua ação egocêntrica. Quem faz a separação é o observador. A criança não faz a conexão, nem entende a transformação. Para fazer a conexão tem que entender a transformação. Somente depois é que transfere e relaciona.

A princípio, a criança pensa que a necessidade, neste caso, (o caráter necessário que uma coisa vai causar outra) esteja exclusivamente nela. Só quando a criança compõe (operação) que ela pode fazer conexão. Aí será objetiva e não mais subjetiva. Assim também, comparavelmente, acontece com a ciência. De início ela pensa que é a experiência que determina a causa e o efeito. Mas depois, nota que a percepção não é uma estrutura pronta, mas que se forma pouco a pouco e que só acontece ao se fazer coordenação e não se dá aprioristicamente (cf. PIAGET, 1977, p. 10). A causalidade nasce na ação, assim como todo conhecimento tem início ali. Nela há uma ação lógico-matemática e uma ação física. Aí há uma ordenação dos objetos, que por si mesmos não estão juntos. É o indivíduo que impõe organização, é a atividade humana que estabelece ordem às coisas. Organiza num sistema, independente da resistência dos objetos, e o faz matematicamente. Ou seja, organiza os objetos independentemente de suas propriedades, mas na esfera da física depende das propriedades. De toda maneira, as propriedades dos objetos independem da força do sujeito. No nexa lógico-matemático se ordena, relaciona, mas não modifica as propriedades do objeto (cf. PIAGET, 1973, p. 67), ao passo que nos nexos causais se transforma os objetos fisicamente. Toda ação física tem matemática, mas a lógico-matemática não tem física. A causalidade nasce quando o sujeito age sobre os objetos, e a partir disso se conhece a qualidade deles. Causalidade depende do sujeito, mas que leva em conta as propriedades do objeto. A causalidade objetiva nasce na ação.

Por fim, quando se diz operação, não significa que é matemática necessariamente. Quando vai operando, primeiro a centralização é no sujeito, depois descentrado, pondo o objeto no centro da questão. Primeiro se fica pressionado pela aparência das coisas, depois além de superar a percepção se penetra nos objetos para entender e afastar do fenomenismo egocêntrico. Pois bem, só se descobre as coisas à medida que se coordena. Assim, tirar o sujeito do centro é relacionar. A

primeira forma egocêntrica e fenomênica o é em grau máximo, depois se vai notando a necessidade do levar em conta o tempo, como sendo condição indispensável, (cf. PIAGET, 1979, p. 59), como também não deixará de considerar o espaço (cf. PIAGET, 1993).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, houve um itinerário que partiu do mais primário possível, na aniquilação total, até a necessidade de retirar as propriedades dos objetos e organizar num sistema único. Mostramos que para retirar precisa organizar, agindo sobre. Porquanto, não é a sensação que primeiro conhece, mas ela depende da ação. É, em última análise, se voltar para o que fazemos com as coisas e não só as vemos. Quando se abstrai as propriedades não se distorce e não se acha que o mundo seja simplesmente o que o sujeito faz. As propriedades independem do eu. Por isso, o desafio é desvencilhar da perspectiva individual, que impede de reconhecer as propriedades dos objetos. De fato, conhecer o mundo é uma luta contra nós mesmos (cf. PIAGET, 1975, p. 96). Na explicação causal, se quis defender que explicar não é só buscar leis, mas entender como os fenômenos reproduzem. É o processo de busca da realidade que desvencilha da perspectiva individual e busca o mais complexo da realidade, descentrando do próprio eu. Nisso, se faz vê como o sujeito pensa e dá conta da conservação na transformação. A tarefa é não somente verificar, mas entender e fazer explicação causal. Como se produz o fenômeno e como se forma o conhecimento no indivíduo foram questões fundantes. Quis-se demonstrar que o conhecimento é um sistema de interpretação que ultrapassa a aparência e a subjetividade. Ele não é imediato e para tê-lo é indispensável aproximar dos fatos. Para isso não basta a idade natalícia avançada, mas há de ter a maturidade racional. É que a primeira não determina a coordenação dos aspectos. Na etapa madura a leitura da experiência e o próprio raciocínio repousam sobre a construção de um mesmo sistema de relações, comuns à indução e à dedução, mas que a composição indutiva constrói passo a passo, enquanto que as operações dedutivas as reúnem em um todo acabado. Daí a imprescindível necessidade da dedução no referido processo. Neste percurso se mostrou o avanço da etapa primeira àquela última, como destaca o pensamento de Piaget:

O pré-atomismo da 1ª etapa não é mais que uma representação perceptiva das “migalhas” visíveis no momento da dissolução, com crença em sua desaparecimento total quando mais nada é percebido. O atomismo primitivo da 2ª etapa acrescenta a isso a noção de que os restos perceptíveis se prolongam, após a dissolução, em “grãos” invisíveis encarregados de explicar a permanência do gosto por meio de um substrato

substancial permanente. Entretanto, sendo desprovidos de peso e de volume esses átomos ocasionam simplesmente a intuição segundo a qual se poderia reencontrá-los todos e, portanto, uma quantificação implícita da substância como tal, concebida como a reunião dos “grãos” e não como uma composição dos pesos ou dos espaços ocupados. Na 3ª etapa efetua-se um progresso notável: esses “grãos” tornam-se suscetíveis de uma segunda composição quantificante, segundo a qual se atribui a cada um certo peso, sendo a soma de seus pesos, por outro lado, considerada como igual à do torrão inteiro antes de sua dissociação em partículas. Mas esse modo de composição não concerne, por isso, ao volume e não constitui ainda senão um método de simples adição ou reunião das partes, com essas permanecendo invariantes no curso de seus deslocamentos. O progresso da 4ª etapa consiste não apenas em generalizar este esquema, aplicando-o ao volume dos grãos elementares, mas também em integrá-lo num novo esquema que o completa: a compressão e descompressão, explicando as variações do contorno do açúcar segundo este se encontre em blocos ou pedaços macroscópicos ou se ache espalhado sob a forma de um xarope transparente ou de “auréolas”, “nuvens” etc. na água total (PIAGET, 1983, p. 156).

Desta maneira, se quis fazer ver que tanto na psicogênese, quanto na história da ciência há um itinerário assim: parte da ausência de toda conservação, até aos poucos ir afirmando a conservação da substância, do peso e depois do volume e, “cada uma destas últimas invariantes integrando, ela própria, as precedentes, até a conservação total que define a fase terminal dessa evolução” (PIAGET, 1983, p. 161). Quisemos enfatizar a importância da conservação do volume, dado na experimentação com o açúcar em cubinhos e dissolvido, visto que nele há a conservação em todas suas etapas e, principalmente do atomismo. “A afirmação da conservação do volume corresponde um novo processo no relacionamento dos grãos atômicos, pela introdução do esquema da compressão e descompressão e a distinção do volume total e do volume corpuscular total” (PIAGET, 1983, p. 162). Ainda se mostrou neste trabalho que a dedução se faz necessária para melhor compor a realidade e não ficar preso somente naquilo que se vê.

(...) dizer que os dados da experiência, tais como o gosto durável, a constância de nível ou a existência dos grãos em curso de dissolução, sugerem as noções da invariância da substância, do peso e do volume, é afirmar simplesmente que esses fatos podem servir de material a uma elaboração esquemática, mas é evidente que apenas com a condição de que uma construção dedutiva os modele e complete, assimilando-os a um sistema de operações coerentes... (PIAGET, 1983, p. 163-164).

Fez-se necessário fazer a diferenciação entre a experiência e a dedução, sempre evidenciando o papel insubstituível desta última:

No curso da terceira e quarta etapas a diferenciação e a coordenação entre a dedução e a experiência se acentuam: a primeira permite a quantificação do peso e, depois, do volume, enquanto que a segunda confirma todas as antecipações. A leitura da experiência e o próprio raciocínio repousam sobre a construção de um mesmo sistema de relações, comuns à indução e à dedução, mas que a composição indutiva constrói passo a passo, enquanto que as operações dedutivas as reúnem num todo acabado (PIAGET, 1983, p. 164-165).

Enfim, a união da ação e do objeto, portanto, é tão estreita no final quanto no começo; unicamente, em vez de trazer a si o universo, deixando-se de fato dominar, por sua vez, o sujeito acaba por se situar no universo, mas coordenando-o (por ex., a capacidade de fazer o grupamento), e por isso mesmo, graças à inserção das transformações exteriores, no sistema das operações tornadas reversíveis (cf. PIAGET, 1983, p. 165). O mundo não é, pois, o que o sujeito quer ver, mas o real, visão que leva a cabo a proposta de Piaget.

REFERÊNCIAS

BEARD, Ruth M. **Como a criança pensa**. A Psicologia de Piaget e suas Aplicações Educacionais. São Paulo, IBRASA, 1978.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro. Zahar, 1971.

_____. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

_____. **A imagem mental na criança: Estudo sobre o desenvolvimento das representações imagéticas**. Porto: Livraria Civilização, 1977.

_____. **A linguagem e pensamento na criança**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1973.

_____. **A noção de tempo na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1979.

_____. **A representação do espaço na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

_____. **Introduction à l'épistemologie génétique: la pensée physique**. Paris: Presses Universitaires de France, 1974.

_____. **Logique et connaissance scientifique**. Paris: Gallimard, 1967.

_____. **O desenvolvimento das quantidades físicas na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.

_____. **O juízo e raciocínio na criança**. Rio de Janeiro: Distribuidora Record, 1972.

_____. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Jahar, 1970.