

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS DE MARÍLIA**

BRUNA MARCELA FURLAN

CAUSALIDADE NA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE JEAN PIAGET

MARÍLIA

2021

BRUNA MARCELA FURLAN

CAUSALIDADE NA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE JEAN PIAGET

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Filosofia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Marília, como um dos requisitos para obter o título de Mestre em Filosofia.

Área de Concentração: Filosofia da Mente, Epistemologia e Lógica.

Orientador: Prof. Dr. Adrian Oscar Dongo Montoya.

Financiamento: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

MARÍLIA

2021

F985c	Furlan, Bruna Marcela Causalidade na epistemologia genética de Jean Piaget / Bruna Marcela Furlan. -- Marília, 2021 103 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília Orientador: Adrián Oscar Dongo Montoya 1. Filosofia. 2. Epistemologia Genética. 3. Causalidade. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

BRUNA MARCELA FURLAN

CAUSALIDADE NA EPISTEMOLOGIA GENÉTICA DE JEAN PIAGET

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Filosofia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Marília, como um dos requisitos para obter o título de Mestre em Filosofia.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Adrian Oscar Dongo Montoya (Orientador) Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho” Campus de Marília/SP

Prof. Dr. Alfredo Pereira Junior - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” Campus de Marília/SP

Prof. Dr. Marcelo Carbone Carneiro - Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” Campus de Bauru/SP

Profa. Dra. Mariana Claudia Broens - Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho” Campus de Marília/SP

Prof. Dr. Nelson Pedro da Silva - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho” Campus de Assis/SP

Marília, 18 de agosto de 2021.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho é o resultado de uma trajetória árdua, que, em meio a acertos e erros, me levaram a refletir sobre a importância dele para a construção de novas relações de ensino e aprendizagem. São tempos sombrios em que o negacionismo e o autoritarismo tomam conta de nossos cotidianos. Nesse contexto, este trabalho se apresenta como resistência.

Gostaria de agradecer, nesse primeiro momento, a todas e todos que fizeram parte da minha trajetória e influenciaram minhas escolhas e ideias. Cada pessoa que passou pela minha vida contribuiu de alguma forma para a construção de quem sou.

Agradeço à minha família. À minha mãe Adriana, meu pai Jefferson e meu irmão Jeffinho meus sinceros agradecimentos. É pelo incentivo, apoio e afeto de vocês que consegui seguir minha própria trajetória.

Agradeço às companheiras e aos companheiros de luta por me darem forças para seguir lutando. Outro mundo é possível, levamos ele em nossos corações.

Agradeço às pessoas que compuseram e construíram o movimento estudantil. A entrada e permanência do povo na universidade pública só se faz possível pela existência e luta do movimento estudantil.

Agradeço às/aos queridas/os amigas e amigos por amaciarem a dureza da vida.

Agradeço à minha namorada Beatriz por todo apoio e afeto, por ser meu refúgio nas vezes que precisei, por ser calma nos momentos turbulentos.

Agradeço ao meu orientador Adrian Oscar Dongo Montoya por me abrir os olhos para um mundo novo. Agradeço também por toda paciência com meu processo de aprendizado e pelo seu exemplo que me levou a buscar outras formas de ser educadora.

Agradeço às professoras e aos professores do Departamento de Filosofia e da Pós Graduação em Filosofia da Unesp Marília, em especial a Profa. Dra. Mariana C. Broens.

Agradeço às/aos servidores da Unesp pela dedicação com que exercem seus trabalhos em meio aos desmontes e precarização da universidade pública.

Agradeço a disponibilidade e gentileza das/os professores Alfredo Pereira Junior, Marcelo Carbone Carneiro, Mariana Claudia Broens e Nelson Pedro da Silva por aceitarem o convite de participar da banca de defesa deste trabalho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Por uma educação pública, laica, gratuita e de qualidade!

Vida digna para o povo!

RESUMO

No presente trabalho, buscamos analisar como, segundo a Epistemologia Genética, ocorre a construção da noção de causalidade no âmbito individual. Diferente das epistemologias tradicionais, Piaget (1983) propõe que o conhecimento se constrói, por isso analisa as suas origens e desenvolvimentos no indivíduo – psicogênese – e nas coletividades – sociogênese. No construtivismo de Jean Piaget, a inteligência não é fruto apenas do objeto, nem apenas do sujeito, mas sim da relação que se estabelece entre eles. O conhecimento individual é resultado da ação do sujeito sobre os objetos e construído pela organização e reorganização dos seus esquemas de ação (estruturas). Nesse processo, o sujeito abandona progressivamente atitudes fenomenistas e egocêntricas para alcançar formas objetivas e operatórias. A teoria piagetiana aponta também que, dependendo da natureza dos objetos da realidade, o processo construtivo terá dificuldades e percursos específicos. Contudo, esse processo construtivo será progressivo e sequencial. Para o estudo da causalidade, ou explicações causais, analisaremos a constituição da causalidade na criança e focaremos o desenvolvimento da noção de transmissão de movimentos e as noções de conservação e atomismo. Analisaremos também como ocorre o abandono do fenomenismo egocêntrico e como o sujeito rumo, desta forma inicial de leitura do real, para relações e explicações descentradas do eu e objetivas a partir da relação entre experiência e dedução, ou, entre sujeito e objeto.

Palavras-chave: causalidade; conhecimento físico; construtivismo; epistemologia genética; Jean Piaget.

ABSTRACT

In this paper, we seek to analyze how, according to Genetic Epistemology, the construction of the notion of causality occurs at the individual level. Unlike traditional epistemologies, Piaget (1983) proposes that knowledge is constructed, and therefore analyzes its origins and development in the individual - psychogenesis - and in collectivities - sociogenesis. In the Jean Piaget's Constructivism, intelligence is not only the result of the object, nor only of the subject, but of the relationship that is established between them. Individual knowledge is the result of the subject's action over objects and is built by the organization and reorganization of its action schemes (structures). In this process, the subject progressively abandons phenomenal and egocentric attitudes to reach objective and operative forms. Piaget theory also points out that, depending on the nature of the objects of reality, the constructive process will have specific difficulties and paths. However, this constructive process will be progressive and sequential. For the study of causality, or causal explanations, we will analyze the constitution of causality in the child and focus on the development of the notion of transmission of movements and the notions of conservation and atomism. We will also analyze how the abandonment of egocentric phenomenism occurs and how the subject moves, from this initial form of reading reality, towards relations and explanations decentered from the self and objective from the relationship between experience and deduction, or, between subject and object.

Keywords: Causality; constructivism; genetic epistemology; Jean Piaget; physical knowledge.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 AS EPISTEMOLOGIAS DE HUME, KANT E PIAGET E A QUESTÃO DA CAUSALIDADE	13
1.2 O Empirismo por David Hume	13
1.3 A Filosofia Transcendental de Immanuel Kant	20
1.4 O Construtivismo de Jean Piaget	28
2A PSICOGÊNESE DA CAUSALIDADE	42
2.1 A causalidade na inteligência sensório-motora	42
2.2 As explicações causais através do experimento da dissolução do açúcar	45
2.3 As explicações causais através do experimento da transmissão de movimentos	73
3 DAS FORMAS FENOMÊNICAS E EGOCÊNTRICAS PARA A OBJETIVIDADE: O PAPEL DAS OPERAÇÕES E DA EXPERIÊNCIA	81
CONCLUSÃO	91
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS	95

INTRODUÇÃO

No presente trabalho, temos como objetivo investigar o modo como ocorre a construção da causalidade no indivíduo, com base na Epistemologia Genética de Jean Piaget. A noção de causalidade, também compreendida como explicação causal, é uma das principais noções envolvidas na compreensão da realidade objetiva. Nesse sentido, a causalidade é fundamental para a construção de conhecimentos.

Para realizar esse objetivo, trataremos de comparar o pensamento de Piaget em relação às epistemologias clássicas, especificamente na sua relação com a epistemologia de David Hume e Immanuel Kant, procurando observar a novidade que apresenta. Observaremos o modo como Piaget constrói a sua epistemologia genética tendo como base a gênese das noções físicas nos comportamentos elementares do indivíduo e a sua progressiva constituição em noções objetivas.

Segundo a teoria piagetiana, o sujeito elabora e reelabora suas interpretações acerca dos fenômenos do real, em um processo que começa com um estado de indiferenciação entre o sujeito e o objeto: os objetos do mundo constituem a extensão das ações e percepções realizadas pelo sujeito sobre eles. Desse modo, a relação com os objetos se inicia como egocentrismo e fenomenismo radical. A objetividade, pelo contrário, se inicia e progride pelo abandono gradual dessa forma de relação e constrói sistemas de interpretação ao qual se submete o próprio eu e aparência perceptiva. Ou seja, o abandono ocorre quando o sujeito reelabora a forma de compreensão dos dados exteriores (perceptivos e imediatos) em um todo sistemático e coerente, que ultrapassa a simples observação do fenômeno.

Para além da noção de causalidade propriamente dita, o norte de nosso trabalho é contribuir para a investigação de como ocorre o aprendizado e compreensão do mundo. O aprendizado e a construção de conhecimentos são indissociáveis.

Ainda de acordo com o construtivismo de Jean Piaget, a construção do conhecimento físico solicita uma dinâmica diferente, embora solidária, que a construção do conhecimento lógico-matemático. O conhecimento físico tem seu ponto de apoio no real, especificamente na ação e interação do sujeito com as particularidades ou propriedades inerentes ao mundo físico. A investigação dos modos com que ocorre a construção da objetividade do mundo físico para o sujeito permite discorrer sobre o papel da experiência e do sujeito, fator fundamental para investigar outras dimensões do real que contam com esse tipo de interação, como o conhecimento social.

A hipótese do presente trabalho é que só é possível a construção de uma realidade objetiva e independente do eu através de um processo árduo e gradual que conta com a íntima interação entre sujeito e objeto (e isso intervém diretamente sobre o modo como ocorre a intervenção da escola no aprendizado do sujeito). Este estudo nos permitirá mostrar que não basta interferir nos resultados, ou seja, no “ponto de chegada” do raciocínio do sujeito, mas, sim, nos processos que o levaram a esses resultados (concluir a causa do efeito observado).

Outras pesquisas vêm ao encontro de nosso objetivo. Tal tema vem sendo investigado por outros pesquisadores com base na Epistemologia Genética. Destacamos a pesquisa de Carneiro (2003) sobre desenvolvimento da noção de tempo, de Souza (2001) sobre transmissão mediata do movimento e os estudos de Dongo Montoya (2015) sobre a psicogênese e sociogênese da realidade e causalidade.

Para realizar este trabalho, contamos com análise bibliográfica dos autores elencados para nosso objetivo. No primeiro capítulo, abordaremos o Empirismo de David Hume e a Filosofia Transcendental de Immanuel Kant. Procuraremos observar como estes autores percebem a causalidade em seus sistemas. As teorias de Hume e Kant são consideradas aqui como uma amostra dos rumos que tomam as Epistemologias Tradicionais, ora valorizando o objeto, ora valorizando o sujeito. A seguir, analisaremos a epistemologia de Piaget no seu sentido mais amplo observando as diferenças que mostram com as teorias anteriores.

No segundo capítulo, abordaremos a psicogênese da causalidade, apontando brevemente sua manifestação primitiva na inteligência sensório-motora e aprofundando no nível das representações e operações. Destacaremos os estudos experimentais de Piaget e sua equipe no Centro Internacional de Epistemologia Genética sobre a conservação das quantidades físicas e a transmissão mediata de movimento.

Os experimentos analisados no presente trabalho revelam o processo árduo de compreensão da realidade por parte do sujeito, diante a dissolução do açúcar e a transmissão mediata de movimentos. Os fenômenos abarcados pelos experimentos de Piaget englobam transformações que ultrapassam o observável e exigem do sujeito a superação da perspectiva imediata e a reelaboração de estruturas para compreensão das relações em jogo, fator que virá a permitir explicações objetivas e coerentes. Tal processo evidencia a participação tanto do sujeito quanto do objeto, de maneira solidária, na construção de conhecimentos. Nesse sentido, abordaremos no próximo capítulo o papel da experiência e das operações.

No terceiro capítulo, buscamos explicar sobre o papel da experiência e das operações na compreensão da realidade objetiva na a psicogênese do conhecimento, como elemento diferenciador em relação às epistemologias clássicas. Também abordaremos as diferenças de construção do conhecimento físico e do conhecimento lógico-matemático.

Diferentemente do que nos diz a epistemologia empirista, não basta a observação regular da aparição imediata dos dados da experiência. Não basta o mecanismo da associação para estabelecer a causalidade, assim como afirma Hume (2011). O que observamos nos experimentos tratados neste trabalho é que as observações puras dos dados da experiência não conduzem o sujeito a postular a conservação da matéria ou da força. Observamos que a afirmação dedutiva ou *a priori* da conservação não corre pela associação repetitiva dos dados constatados, mas são resultados de uma composição operatória sobre as transformações que ocorrem nos fenômenos. Mas, de onde surgem as operações que permitem o entendimento da causalidade como algo necessário e universal? Elas seriam, então, “despertadas pela experiência”, um *a priori* pré-existente, como teorias aprioristas a formulam?

Os dados dos experimentos mostram que há no começo uma forma de explicação centrada na aparência fenomênica dos objetos (fenomenismo) e, ao mesmo tempo, uma espécie de subjetivismo pelo qual o eu atribui causas que pertencem ao próprio sujeito (egocentrismo). Os dados mostram também que, a medida em que o sujeito compõe os dados em sistemas de relações (operações e noções atomísticas), o fenomenismo e egocentrismo se enfraquecem e o sujeito alcança maior objetividade.

A partir disso, concluímos que a noção de causalidade, ou explicação causal, não é uma relação artificial identificada da regularidade de um fenômeno, ou, uma “lente” do sujeito para relacionar os fenômenos do real. A causalidade se constrói sob o esforço do sujeito e a correção do real, pois, diferentemente do que nos diz Kant e Hume, tanto sujeito quanto o meio não estão dados de forma estática: o meio não é passivo e tampouco o sujeito. Sendo assim, o sujeito constrói conhecimentos sobre a causalidade: inicialmente, como a causa sendo ele mesmo, e posteriormente percebe as leis que regem suas intervenções e os resultados de suas ações (e generaliza os resultados irrestritamente). Nesse processo percebe-se o papel da experiência na correção das leis estabelecidas e na identificação de novas relações, que possibilitarão novas leis, e assim a continuação de um processo de conhecimentos cada vez mais complexos.

Em Piaget, há a compreensão de uma realidade que não é estática ou composta por fenômenos isolados, muito pelo contrário. As relações do mundo objetivo são

intrínsecas em todos seus elementos, incluindo a espécie humana, e essa totalidade sistêmica que é o real ultrapassa o fenômeno imediato e aparente, ou a intervenção imediata do sujeito. São relações complexas que ainda estamos por explicar.

1 AS EPISTEMOLOGIAS DE HUME, KANT E PIAGET E A QUESTÃO DA CAUSALIDADE

1.1 O Empirismo por David Hume

Em linhas gerais, para o Empirismo, a análise da aquisição do conhecimento parte do objeto para o sujeito. David Hume, entre outros filósofos, inspirados no avanço científico e nos assuntos das ciências naturais, buscavam certo grau de exatidão também nos assuntos da natureza humana; e, interessado em elaborar uma ciência da natureza humana, pode ser considerado um dos principais expoentes desta vertente, defende em sua teoria que o conhecimento é resultado do registro de observações perceptivas de estímulos externos, tarefa realizada através da associação ramificada em três formas: semelhança, contiguidade e causa. Outro fator para considerar Hume empirista, ou pelo menos adepto de uma epistemologia empirista, é a delimitação do campo da reflexão tendo como critério a experiência. Nesse sentido, a investigação de Hume é tomada no presente trabalho como empirista por duas considerações: (i) pela proposta de funcionamento do entendimento que tem as fontes na experiência e os objetos do mundo como alimento dessa fonte; e (ii) pela sua proposta argumentativa em direção de que só se pode afirmar sobre o entendimento nos limites do que se pode conferir na experiência, defendendo o raciocínio experimental.

Influenciado pelo seu tempo, Hume é contemporâneo de uma sucessão de mudanças sobre conhecimento do mundo físico, fomentada pelas teorias de Bacon, Galileu, Kepler e Newton cujas bases se encontram na observação e raciocínio experimental. Outros pensadores, como Locke, já haviam se lançado nesse mesmo objetivo, o de constituição de uma ciência da natureza humana, entretanto é com Hume que a metafísica é colocada em xeque. O autor defende a possibilidade de certo grau de exatidão nas teorias sobre o entendimento humano, que através da observação de fenômenos pode-se chegar com segurança a princípios simples. Porém, para o autor, tais princípios simples seriam o limite, e o objetivo de encontrar os princípios últimos, como fizeram filósofos da antiguidade, deixa de ser o foco, visto que Hume coloca como impossível encontrar o caráter de fim último e necessário.

Nessa perspectiva, podemos considerar que a epistemologia de Hume questiona o problema do valor de verdade do conhecimento e aplicabilidade do pensamento puro, indagando sobre os limites e o alcance do pensamento metafísico através de um sistema científico de natureza antropológico-filosófica, que, por sua vez, valoriza a experiência

como critério de verdade. No Resumo do Tratado da Natureza Humana, obra escrita por Hume para facilitar a compreensão de uma de suas obras mais extensas e a menos validada de sua época, o autor desenvolve suas hipóteses ancoradas na noção de causa, uma de suas três formas de associação. Nas palavras do autor:

No entanto, vale a pena ao menos perguntar se a ciência do homem não comporta a mesma precisão de que se julgam suscetíveis várias partes da filosofia natural. Parece haver toda a razão do mundo para supor que ela pode ser levada ao mais alta grau de exatidão. Se, examinando vários fenômenos, verificamos que obedecem a um princípio comum, e se podemos ligar esse princípio a outro, chegaremos finalmente àqueles poucos princípios simples, dos quais todos os outros dependem. E embora jamais possamos chegar aos últimos princípios, é uma satisfação ir até onde nos permitem nossas faculdades. (HUME, 2011, p. 39).

Segundo Hume, é possível tomar a noção de causa e efeito como uma amostra do modo de estruturação do conjunto de sua obra. O autor parte da crítica ao pensamento de filósofos da antiguidade quanto ao modo como a investigação sobre a natureza humana foi feita, apontando que, em suas teorias, pautadas nos sentimentos ou grandeza da alma, pecam na profundidade do raciocínio e da reflexão. Nesse sentido, Hume propõe analisar de forma metódica e pautada nos limites da experiência o que se compreende como natureza humana.

Para Hume, todo o material do pensamento é coletado pela percepção (HUME, S/D, p. 12). O autor entende como percepção tanto os sentidos quanto o pensamento, ou seja, a percepção é a denominação dada pelo autor para totalidade dos fatos mentais, ou, nas palavras do autor, “o que quer que se apresente à mente” (HUME, 2011, p. 45) através da captação de imagens do mundo material, ou de afeto¹ na mente mediante a relação com o mundo. Hume bifurca as percepções em duas espécies, que não são de naturezas distintas, entretanto possuem diferenças no nível de intensidade e vivacidade que se revelam à mente, são elas: as impressões e as ideias. Em resumo, impressões e ideias são distinguidas entre sentir e pensar:

Quando sentimos qualquer tipo de paixão ou emoção, ou captamos as imagens de objetos externos trazidas por nossos sentidos, a percepção da mente é o que ele chama impressão, palavra empregada por ele em um novo sentido. Quando refletimos sobre uma paixão, ou um objeto que não está presente, esta percepção é uma idéia. (HUME, 2011, p. 47).

¹ No sentido de afetar.

As impressões são as bases das ideias, não há ideia que não advenha mediata ou imediatamente das impressões. As faculdades do entendimento possuem capacidade de imitar ou copiar a percepção dos sentidos, nunca chegando ao grau de vivacidade, mas quando no seu ápice, é possível uma “quase” visão do objeto que recordamos. O pensamento, mesmo com pouca vivacidade, parece ter liberdade ilimitada, podemos criar inúmeras sensações, imagens, sons, lugares e até mesmo objetos.

A ideia ou pensamento é a classe menos vívida e menos forte da percepção. Apesar dos limites das ideias não serem estabelecidos, ou, que as ideias pareçam possuir conteúdos ilimitados, Hume (2011) afirma que isso é uma falsidade, visto que o *modus operandi* da percepção na classe das ideias são limitadas às faculdades de combinar, de transpor, aumentar ou de diminuir. Hume exemplifica a partir da ideia de montanha de ouro. Mesmo que um sujeito nunca tenha visto uma montanha de ouro, é possível, com a ajuda do material coletado pelos sentidos, juntar a ideia de montanha e de ouro, assim concebendo a ideia de montanha de ouro. Chamamos de ideia a reprodução de sensações apresentadas de maneira consideravelmente inferior quando comparadas às originais. Um exemplo: Ao recordar a sensação de cortar dedo com uma faca, a sensação reproduzida seria apenas de aflição, sem conseguir “sentir” novamente a dor (mesmo que ela esteja gravada nos sentidos). De acordo com Hume:

Em resumo, todos os materiais do pensamento derivam de nossas sensações externas ou internas; mas a mistura e composição deles dependem do espírito e da vontade. Ou melhor, para expressar-me em linguagem filosófica: todas as nossas idéias ou percepções mais fracas são cópias de nossas impressões ou percepções mais vivas. (HUME, S/D, p. 11).

As impressões são vividas e fortes e antecedem as ideias que, por sua vez, são a permanência dessas impressões na mente e, por isso, não possuem a mesma vivacidade; as ideias são superiores às impressões, mesmo que sejam derivadas dela. Ambas formas da cognição são derivadas de uma mesma percepção, resultado dos dados que a realidade disponibiliza para o sujeito e, nesse sentido, todo o conhecimento, mesmo que complexo, deriva necessariamente do mundo empírico. Nas palavras do autor:

Pelo termo impressão entendo, pois, todas as nossas percepções mais vivas, quando ouvimos, vemos, sentimos, amamos, odiamos, desejamos ou queremos. E as impressões diferenciam-se das idéias, que são as percepções menos vivas, das quais temos consciência, quando refletimos sobre quaisquer das sensações ou dos movimentos acima mencionados. (HUME, S/D, p.10).

A percepção é derivada da existência: só se percebe o que existe e vice-versa. Hume aponta que tudo é uma questão de combinação de impressões ou ideias já apreendidas na mente. Nas palavras do autor:

A primeira proposição que ele [Hume] adianta é que todas as nossas idéias, ou percepções fracas, derivam de nossas impressões, ou percepções fortes, e que jamais podemos pensar em qualquer coisa que não tenhamos visto fora de nós, **ou sentido em nossas próprias mentes**. (HUME, 2011, p. 49 grifo nosso).

Devemos analisar atentamente a afirmação de Hume na citação acima. Quando o autor estabelece que não podemos pensar em algo que não tenhamos sentido em nossas próprias mentes, coloca os sentimentos como pertencentes à percepção, que, por sua vez, é fundada na experiência, mas, nesse caso, Hume parece estar aceitando uma experiência interna, como por exemplo as paixões. O autor aceita, com base em Locke, que as paixões como “são uma espécie de instintos naturais derivados apenas da constituição original da mente humana.” (HUME, 2011, p. 51).

Hume aponta como promissora a proposta de que as ideias derivam das impressões, visto que é possível atingir com segurança a relação do que é pensado com o mundo do qual essa ideia deriva, estabelecendo o critério de verdade do qual sua teoria carece. Também é nesse ponto que o autor evidencia a sua crítica às teorias da metafísica. De acordo com Hume:

[...] que nenhuma descoberta poderia ter sido mais feliz, para decidir todas as controvérsias concernentes às idéias, dó'que esta de que as impressões sempre as antecedem, e que toda idéia que preenche a imaginação, faz antes sua aparição em uma impressão correspondente. Essas últimas percepções são todas tão claras e evidentes que não admitem controvérsia; embora muitas de nossas idéias sejam tão obscuras que é quase impossível, até para a mente, que as forma, dizer exatamente sua natureza e composição". Conseqüentemente, toda vez que uma idéia é ambígua, o autor pode recorrer à impressão, que a tornará clara e precisa. E quando suspeita (o que é tão comum) que determinado termo filosófico não se vincula a nenhuma idéia, pergunta sempre: de que impressão deriva tal idéia? E se impressão alguma pode ser encontrada, conclui que o termo é absolutamente insignificante; e seria de desejar que esse método rigoroso fosse aplicado com mais freqüência em todos os debates filosóficos. (HUME, 2011, p. 53).

David Hume, conforme mencionado, busca explicar o conjunto de sua obra através da noção de causa e efeito. Para o autor, é “evidente que todos os raciocínios a respeito da *realidade* se fundam na relação de causa e efeito, e que nunca podemos inferir a existência de um objeto de outro objeto, a menos que estejam interligados

mediata ou imediatamente.” (HUME, 2011, p. 55). Por meio do argumento da bola de bilhar, em que o autor considera estar evidente a relação entre uma bola e outra com a transmissão de movimentos, explica as circunstâncias do fenômeno: *contiguidade* do tempo e do espaço, *prioridade* no tempo e da *conjunção constante* entre causa e efeito. Nesse sentido, Hume assume como proposição, além da precedência da impressão sobre a ideia, que todo “[...] objeto como causa produz sempre algum objeto como efeito.” (HUME, 2011, p. 57). Para Hume, o que se pode, com segurança, compreender sobre uma causa são três circunstâncias (contiguidade, prioridade e conjunção constante) quando estas são reveladas aos sentidos. Hume exemplifica a partir do choque de uma bola de bilhar em movimento com outra bola que se encontra em repouso. Nas palavras do autor:

É evidente que as duas bolas se tocaram antes que o movimento tivesse se comunicado, e que não houve intervalo entre o choque e o movimento. Contigüidade no tempo e no espaço é, portanto, uma circunstância requerida à operação de todas as causas. É igualmente evidente que o movimento que foi a causa, é anterior ao movimento que foi o efeito. Prioridade no tempo é, portanto, outra circunstância requerida em qualquer causa. Mas isso não é tudo. Se experimentarmos quaisquer outras bolas do mesmo tipo, em situação semelhante, verificaremos sempre que o impulso de uma produz movimento na outra. Eis, então, uma terceira circunstância, isto é, a da conjunção constante entre a causa e o efeito. (HUME 2011, p. 57).

É importante ressaltar que as circunstâncias acima mencionadas são em situações verificáveis, da experiência, reveladas aos sentidos, e, assim sendo, Hume diferencia da situação em que se deduz que tal movimento ocorreu ou irá ocorrer:

Vejamos, agora, em que se funda nossa inferência, quando deduzimos de um que o outro ocorreu ou irá ocorrer. Suponhamos que vejo uma bola movendo-se, em linha reta, em direção a outra; imediatamente concluo que vão entrar em choque, e que a segunda adquirirá movimento. Essa é a inferência de causa a efeito; e dessa natureza são todos os nossos raciocínios na conduta da vida. Nisto se funda toda a nossa crença na história, e daí deriva toda a filosofia, excetuando-se apenas a geometria e a aritmética. Se podemos explicar a inferência a partir do choque de duas bolas, seremos capazes de dar conta desta operação da mente em qualquer caso. (HUME, 2011, p. 61).

Nesse segundo caso, Hume afirma que, caso não tenhamos experienciado a relação de causa e efeito tal qual o primeiro exemplo, a inferência do movimento no segundo caso poderia ser concebida, mas apenas como uma conjunção de ideias, a causa não é algo que emerge para a razão, ou seja, não há na causa (no caso da inferência) que se revele como tal, previamente estabelecida, sem a experiência. Não é algo que emerge

de um objeto, da sua essência. A noção de causa e efeito para o autor é algo que não pode ser demonstrado. O processo mental que ocorre ao definir um objeto como efeito e um como causa, quando não experienciado, pode se revelar equivocado, pois é possível conceber a correlação entre uma infinidade de objetos do real, entretanto é com a experiência constante dessa correlação que se pode formular um certeza: de que tal relação se estabelece dessa e não de outra forma:

Tal inferência, se fosse possível, equivaleria a uma demonstração, fundada meramente na comparação de idéias. Mas nenhuma inferência de causa a efeito equivale a uma demonstração. Disto temos uma prova evidente. A mente sempre pode conceber qualquer efeito seguindo-se a qualquer causa e, na verdade, qualquer acontecimento seguindo-se a outro. O que quer que concebamos é possível, ao menos num sentido metafísico, mas onde ocorre uma demonstração, o contrário é impossível, e implica contradição. Não há nenhuma demonstração, pois, para qualquer conjunção de causa e efeito. E esse é um princípio geralmente admitido pelos filósofos. (HUME, 2011, p. 63).

O entendimento de uma relação de causa e efeito só se faz possível para Hume quando sua base está nas experiências passadas. Essa consideração é importante visto que é com impossibilidade de demonstração da relação entre causa e efeito que o autor aborda o hábito como necessário para a formação de uma crença. Não se pode afirmar com certeza que o funcionamento do mundo será tal qual como já foi, por esse motivo não podemos supor que um fenômeno que ocorreu ocorrerá novamente da mesma maneira, ou seja, não podemos supor também que uma causa produzirá sempre o mesmo efeito, ou que tal efeito deriva sempre de uma mesma causa. Nesse sentido, para Hume, a relação entre causa e efeito pode ser estabelecida apenas com a experiência regular dessa relação. Nas palavras do autor, um sujeito que presenciasse tal regularidade de um fenômeno (por exemplo, o choque entre duas bolas bilhar, onde o movimento de uma é transferido para a outra com o contato), o entendimento antecipa o movimento de acordo com o que foi previamente e por diversas vezes observado por esse sujeito. Dessa forma, Hume afirma:

[...] que todos os raciocínios relativos a causa e efeito são fundados na experiência, e que todos os raciocínios advindos da experiência são fundados no pressuposto de que o curso da natureza continuará uniformemente o mesmo. Concluimos que causas semelhantes, em semelhantes circunstâncias, produzirão sempre efeitos semelhantes. (HUME, 2011, p. 65).

Conforme mencionado, a suposição de conformidade entre passado e futuro é uma *questão de fato*, não podendo ser provada, apenas experienciada. A experiência regular se torna hábito. É através do hábito que formulamos que o futuro será conforme o passado, que as formas de acontecer de um fenômeno serão regidas pelas mesmas leis que possibilitaram outro (nas mesmas condições). Nas palavras do autor:

Quando vejo uma bola de bilhar movendo-se em direção a outra, minha mente é imediatamente levada pelo hábito ao efeito costumeiro, e antecipa minha visão, concebendo a segunda bola em movimento. Nada há, nesses objetos, considerados abstrata e independentemente da experiência, que me leve a tal conclusão. E mesmo depois de eu ter tido a experiência de muitos efeitos dessa espécie, nenhum argumento me determina a supor que o efeito será conforme à experiência passada. As forças pelas quais os corpos agem são inteiramente desconhecidas. Percebemos apenas suas qualidades sensíveis: e que razão temos para pensar que as mesmas forças hão de aparecer sempre unidas às mesmas qualidades sensíveis? Não é, pois, a razão que conduz a vida, mas o hábito. Apenas ele determina a mente, em todas as circunstâncias, a supor que o futuro é conforme ao passado. (HUME, 2011, p. 71).

O problema levantado por Hume não é sanado apenas pela regularidade da experiência. Mesmo com a regularidade de um fenômeno identificada através do hábito, o autor deixa claro que não é possível supor que no futuro que o efeito será conforme já experienciado. Entretanto, acreditamos, com base nessa experiência, que nas mesmas circunstâncias teremos os mesmos resultados. É nesse ponto que Hume aborda a *crença*. Nas palavras do autor:

Quando uma demonstração me convence da validade de uma proposição, não apenas me faz conceber a proposição, mas também me dá consciência de que é impossível conceber algo contrário. O que é demonstrativamente falso implica contradição; e o que implica contradição é inconcebível. Todavia, no que diz respeito a uma questão de fato, não importa quão forte possa ser a prova obtida por meio da experiência, posso sempre conceber o contrário, embora nem sempre possa acreditar nele. A crença, portanto, estabelece certa diferença entre a concepção a que assentimos e aquela a que não assentimos. (HUME, ano, p. 75).

Segundo Hume, a crença é diferenciável de um devaneio ou algo ilusório criado pelo entendimento. A crença tem base na experiência regular tornada hábito. É possível diferenciar a crença de um devaneio pois, no caso da primeira, *sentimos* essa diferença, ou seja, a “[...] presença desse objeto visível e a conjunção constante daquele efeito específico, tornam a idéia, em relação ao sentir, diferente daquelas idéias vagas que vêm

à mente sem nenhuma introdução.” (HUME, 2011, p. 81). Em resumo, Hume afirma que:

Nenhuma questão de fato pode ser provada senão a partir de sua causa ou de seu efeito. Nada pode ser conhecido como sendo causa de outra coisa senão pela experiência. Não podemos apresentar razão alguma para estender ao futuro nossa experiência do passado; mas somos inteiramente determinados pelo costume quando concebemos um efeito seguindo-se a sua causa habitual. Mas também cremos que um efeito se segue, ao mesmo tempo que o concebemos. (HUME, 2011, p. 81).

A crença não tem função de introduzir novas ideias ou pensamentos, é um sentimento ou sentir concebido de um modo particular. A crença é tomada para o autor como uma concepção mais viva, mais forte, diferente das ficções e devaneios. Semelhante às paixões e a imaginação, a crença é impulsionada pela verdade ou pelo que é considerado verdadeiro (no caso das *questões de fato*, por exemplo). A noção de crença no sistema de Hume é fundamental para a compreensão dos motivos pelos quais assertimos certas ideias em detrimento de outras:

Quer consideremos a influência da vontade no movimento do nosso corpo, ou no controle do nosso pensamento, pode-se afirmar com segurança que jamais conseguimos prever o efeito, pela mera consideração da causa, sem a experiência. E mesmo depois de termos a experiência desses efeitos, é o hábito apenas, não a razão, que nos determina a fazer deles o padrão de nossos futuros julgamentos. Quando a causa está presente, a mente, pelo hábito, passa imediatamente à concepção e crença no efeito costumeiro. Essa crença é algo diferente da concepção. Não lhe acrescenta, no entanto, nenhuma idéia nova. Apenas nos faz senti-la diferentemente, tornando-a mais forte e mais viva. (HUME, 2011, p. 87).

Em resumo, para Hume, não há nada em um fenômeno que garanta que a causa e o efeito estejam relacionados, o que temos de indício é que a experiência regular sobre o passado torna-se hábito justamente por conta da regularidade, sobre a causa e efeito de algo. Também não há garantias que o futuro será conforme o passado, logo, mesmo com o hábito (regularidade da experiência) não é possível afirmar que a causa gerará o mesmo efeito e que o efeito sempre advirá na mesma causa. A possibilidade de uma causa gerar mais de um efeito ou de um efeito advir de diversas causas deriva da incerteza da igualdade entre passado e futuro. A solução encontrada pelo autor é a crença: a crença pode ser considerada um tipo de sentimento que nos faz optar por uma interpretação ao invés de outra. A crença é fundada na experiência passada, regular, identificada através do hábito, em que na existência de diversas variáveis de um

fenômeno, a previsão habitual será a aderida. É, com tal linha argumentativa sobre a causalidade, que Kant (1724-1804) é despertado de seu sono dogmático por Hume, e Kant busca com sua Filosofia Transcendental dialogar sobre as formas *a priori* do entendimento que são base as interpretações sobre os fenômenos, ou seja, as faculdades que são condição *a priori* de qualquer experiência, buscando não se limitar ao ceticismo de Hume, mas sem desconsiderá-lo.

1.2 A Filosofia Transcendental de Immanuel Kant

Abordaremos, a partir daqui, o viés epistemológico da teoria de Immanuel Kant, em que o autor estabelece os limites do entendimento humano, investigando a natureza e possibilidades do conhecimento. Com as mesmas preocupações de Hume, no que diz respeito à validade e verdade do que se pode conhecer, Kant busca formular sua teoria dialogando com teorias fortes em voga na sua época: o empirismo e o racionalismo. No racionalismo, a experiência é secundária e a razão é a fonte segura de conhecimento. Diferentemente, o empirismo tem sua fonte nos objetos apreendidos através dos sentidos. David Hume, tal qual vimos acima, desmonta a metafísica como conhecimento seguro, limitando a validade da produção científica a um tipo específico de crença em que a previsão do efeito de uma causa será com base nas experiências passadas.

Kant propõe outra forma de conceber a formação do entendimento humano. Para Kant (1983), a causalidade não é uma mera sucessão de eventos identificada pelo hábito tal qual afirma Hume, mas uma relação intrínseca à compreensão da realidade e universal, que emerge da experiência e se faz necessária *a priori* para a apreensão de fenômenos singulares. Segundo a *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Kant foi o primeiro filósofo renomado a se assumir idealista epistemológico, todavia demarca não ser idealista ontológico. A Filosofia de Kant apresenta elementos de ambas teorias empiristas e racionalistas e propõe uma classificação sobre o conhecimento, cada qual tem origem específica, interna ou externa, entretanto aponta que mesmo os conhecimentos da experiência são dependentes de faculdades *a priori* do entendimento. Na introdução da *Crítica da Razão Pura*, Kant demonstra seu objetivo em dialogar com o empirismo e o racionalismo. Nas palavras do autor:

Não há dúvidas que todo o nosso conhecimento começa com a experiência; do contrário, por meio do que a faculdade do

conhecimento deveria ser despertada para o exercício senão através dos objetos que toquem nossos sentidos e em parte produzem por si próprios representações, em parte põem em movimento a atividade do nosso entendimento para compará-las, conectá-las ou separá-las e, desse modo, assimilar a matéria bruta das impressões sensíveis a um conhecimento dos objetos que se chama experiência? *Segundo o tempo*, portanto, nenhum conhecimento em nós precede a experiência, e todo conhecimento começa com ela.

Mas embora todo nosso conhecimento comece *com* a experiência, nem por isso se origina *da* experiência. Pois poderia bem acontecer que mesmo o nosso conhecimento de experiência seja um composto daquilo que recebemos por impressões e daquilo que a nossa própria faculdade de conhecimento (apenas provocada por impressões sensíveis) fornece de si mesma, cujo aditamento não distinguimos daquela matéria-prima antes que um longo exercício nos tenha chamado atenção para ele e nos tenha tornado aptos a abstraí-lo. (KANT, 1983, p. 23. grifo no original).

Nesse momento, Kant estabelece que o conhecimento carece da experiência, porém se faz necessário um pano de fundo através do qual a experiência pode ser abarcada como conhecimento. É importante demarcar que o conhecimento do qual fala Kant é o científico, que, em seu tempo, abarcava como critério a universalidade e a necessidade. Kant faz o que chama de revolução copernicana na área de investigação sobre o entendimento humano, retirando do centro as investigações tanto de um conhecimento dado no sujeito, quanto de um conhecimento dado no objeto, substituindo por quais faculdades o sujeito apreende esse mundo e como o entendimento regula a compreensão do objeto e não o contrário, estabelecendo o que podemos compreender como relação entre um e outro, em que o conhecimento “começa com a experiência” mas nem por isso é derivado do objeto. Nas palavras do autor:

[...] a própria experiência é um modo de conhecimento que requer entendimento, cuja regra tenho que pressupor a priori em mim ainda antes de me serem dados objetos e que é expressa em conceitos a priori, pelos quais portanto todos os objetos da experiência têm necessariamente que se regular e com eles concordar. (KANT, 1983, p.13).

A investigação das condições *a priori* do entendimento é chamada por Kant de Transcendental. A compreensão da realidade se dá através de exercícios racionais e as informações que se obtém por meio dos objetos é fruto da mediação feita pela razão, mostrando que, mesmo impossibilitados de conhecer os objetos do mundo em si, as informações emergem da realidade e os objetos são carregados das conceituações que o sujeito elabora sobre os objetos, ou seja, o conhecimento sobre a realidade não é dado pelo objeto ou pelo sujeito. De acordo com Bertrand Russel (1969):

A finalidade desta obra [A Crítica da Razão Pura] é provar que, embora nada de nosso conhecimento possa transcender a experiência, é, não obstante, em parte *a priori*, e não inferido indutivamente da experiência. A parte do nosso conhecimento que é *a priori* abrange, segundo elê, não só a lógica, mas muita coisa que não pode ser incluída na lógica nem deduzida dela. (RUSSEL, 1969, p. 255).

Para tanto, Kant busca investigar “se há tal conhecimento independente da experiência e mesmo todas as impressões dos sentidos.” (KANT, 1983, p. 23). O conhecimento que Kant afirma ser independente da experiência é denominado *a priori*, diferentemente do conhecimento empírico dado *a posteriori*. O conhecimento *a priori* pode ser compreendido como uma regra geral do entendimento, uma ferramenta ou um óculos para a compreensão do mundo, que não é independente de uma experiência, mas de todas as experiências, ou seja, geral, e é necessária para compreensão de todos os fenômenos e por isso é também universal. O conhecimento *a priori* é condição, como o próprio conceito já esboça, para compreensão da realidade na medida que é base de todos os fenômenos e, por isso, é independente de experiências singulares e necessária para singularização de uma experiência. O conhecimento *a priori*, segundo Kant, é “derivado de fontes da experiência” e para o autor “somos capazes ou participantes dele *a priori* porque o derivamos não imediatamente da experiência, mas de uma regra geral que, não obstante, tomamos emprestada da experiência.” (KANT, 1983, p.23). Nas palavras de Kant:

Caso se queira um exemplo das ciências, basta olhar todas as proposições da matemática; caso se queira um uso mais comum do entendimento, poderá servir a proposição de que toda mudança tem que ter uma causa. Nesta última, o próprio conceito de causa contém tão manifestamente o conceito de uma necessidade da conexão com um efeito e o de uma universalidade rigorosa da regra que se perderia completamente tal conceito de causa caso se quisesse derivá-lo, como Hume o fez, de uma frequente associação daquilo que acontece com aquilo que o antecede, e do hábito daí decorrente (por conseguinte, de uma necessidade meramente subjetiva) de conectar representações. Também se poderia demonstrar a imprescindibilidade de princípios puros *a priori* para a possibilidade da experiência sem precisar de semelhantes exemplos para provar sua realidade em nosso conhecimento, portanto de modo *a priori*. (KANT, 1983, p. 25).

O conhecimento *a priori* está presente, segundo Kant, não apenas nos juízos tal qual demonstrado na relação entre causa e efeito, mas também no próprio conceito. O conceito de corpo, por exemplo, é *a priori* pois mesmo retirando suas características empíricas como peso e cor, permanece no próprio conceito o espaço qual ocupa, e mais,

não podemos suprimir sua condição enquanto substância ou como aderente a uma substância. Com isso, Kant argumenta ao encontro de uma ciência que considere, de certa forma, um conhecimento metafísico, não no sentido platônico, idealista ou racionalista, mas não mais limitada ao empírico, à experiência imediata, tal qual defende Hume. Para tanto, Kant busca tratar da base pelo qual a investigação dogmática pode rumar para conhecimentos seguros, o conhecimento *a priori* tem sua fonte no desmembramento de conceitos já adquiridos de objetos, proporcionando conhecimentos novos:

A ocupação da razão consiste, em grande e talvez maior parte, em *desmembramentos* de conceitos que já temos de objetos que, embora não passem de esclarecimentos ou elucidações daquilo que já foi pensado (embora de modo confuso) em nossos conceitos, são pelo menos quanto à forma tidos na mesma conta que conhecimentos novos, não obstante não ampliarem, mas só analisarem os conceitos que possuímos quanto a sua matéria ou conteúdo. Ora, já que esse procedimento dá um efetivo conhecimento *a priori* que toma um incremento seguro e útil, sem dar-se conta a razão consegue sob esse pretexto fazer afirmações de espécie bem diversa acrescentando a conceitos dados outros completamente estranhos, e isso *a priori*, sem que se saiba como chegou a isso e sem deixar que uma semelhante pergunta sequer lhe aflore a mente. (KANT, 1983, p. 27. grifo no original).

Na citação acima, Kant aponta dois tipos de conhecimento: de elucidação e de amplificação. Kant denomina tais tipos de conhecimento como juízos analíticos e juízos sintéticos. Os juízos lógicos são sintéticos ($A \text{ é } B$, onde B não está contido em A) ou analíticos ($A \text{ é } B$ e B está contido em A). Um juízo é sintético quando é verdadeiro em relação de sua correspondência com o real, é necessário que emergjam informações, ou seja, quando dizemos que $A \text{ é } B$ mas B não está contido em A , a informação sobre A é acrescentada por B . Um juízo é analítico se é verdadeiro em relação ao significado de seus termos, ou seja, $A \text{ é } B$ não acrescenta informação, pois B está contido em A . De acordo com o autor:

Se por exemplo digo: todos os corpos são extensos, então este é um juízo analítico. De fato não preciso ir além do conceito que ligo a corpo para encontrar a extensão enquanto conexa com tal conceito, as apenas desmembrar aquele conceito, quer dizer, tornar-me apenas consciente do múltiplo que sempre penso nele, para encontrar aí esse predicado; é, pois, um juízo analítico. Do contrário, quando digo: todos os corpos são pesados, então o predicado é algo bem diverso daquilo que penso no mero conceito de um corpo em geral. O acréscimo de um tal predicado fornece, portanto, um juízo sintético.

Os juízos de experiência como tais são todos sintéticos. Com efeito, seria absurdo fundar um juízo analítico sobre a experiência, pois para formar o juízo de modo algum preciso sair do meu conceito nem, portanto, de nenhum testemunho da experiência. (KANT, 1983, p. 27. grifo no original).

O juízo analítico é completamente independente da experiência, diferente do juízo sintético que ao adicionar ao conceito de corpo um predicado, como o de peso, que não está contido no conceito, recorremos à experiência com um “olhar retrospectivo” (KANT, 1983, p. 27) para estender tal conceito que, nessa experiência, está conectado com outros predicados. O problema encontrado na teoria kantiana a partir desse ponto repousa sobre a criação de novidade. Juízos analíticos, conforme mencionado, são de caráter elucidativo, e juízos sintéticos necessariamente repousam sobre a experiência e, nesse sentido, são contingentes, recaindo na explicação de Hume. Como o desmembramento de conceitos de Kant é diferente da associação de ideias em Hume? A saída de Kant é investigar a possibilidade de juízos sintéticos *a priori*. Para Kant, a matemática pura, a geometria pura, as ciências da natureza e a metafísica contêm mais do que juízos analíticos, os juízos sintéticos *a priori* estão no princípio dessas áreas do saber. O verdadeiro problema para Kant consiste em “como são possíveis juízos sintéticos *a priori*?” (KANT, 1983, p. 30). Para investigar tal questão, Kant define que há:

[...] dois troncos do conhecimento humano que talvez brotem de uma raiz comum, mas desconhecida a nós, a saber, *sensibilidade* e *entendimento*: pela primeira são-nos *dados* objetos, mas pelo segundo são *pensados*. Ora, na medida em que a sensibilidade contivesse representações *a priori*, as quais perfazem a condição sob a qual nos são dados objetos, pertenceria à filosofia transcendental. A doutrina transcendental dos sentidos teria que pertencer à primeira parte da ciência dos elementos, pois as condições unicamente sob as quais são dados objetos ao conhecimento humano precedem aquelas sob as quais os mesmos são pensados. (KANT, 1983, p.35).

Nesse sentido, elabora sua teoria discriminando duas capacidades complementares para a formação do conhecimento no sujeito: a intuição e a sensibilidade. A intuição é o modo como se refere aos objetos imediatamente, e a sensibilidade é a capacidade de obter representações dos objetos. A intuição é complementar à sensibilidade:

Portanto, pela sensibilidade nos são dados objetos e apenas ela fornece *intuições*; pelo entendimento, ao invés, os objetos são *pensados* e dele originam *conceitos* [...] [de forma direta ou indireta] todo o pensamento tem por fim que se referir a intuições, em nós portanto à sensibilidade, pois de outro modo nenhum objeto nos pode ser dado. (KANT, 1983, p.39).

Diferentemente da tradição idealista e empirista, a intuição em Kant recebe a alcunha de *a priori*, mesmo mantendo, de certa forma, a perspectiva aristotélica do termo (imediata). É com a intuição que Kant busca resolver o problema da possibilidade dos juízos sintéticos *a priori*. Nas palavras de Caygill:

A faculdade da intuição possui um “certo princípio de forma”, através do qual a mente pode apreender diretamente a singularidade concreta das coisas e não subsumi-las como exemplos de conceitos abstratos e gerais. Nessa frase, Kant apresenta o paradoxo central de sua explicação da intuição: que esta apreende diretamente objetos mas o faz mediante a princípios formais. [...] [Os] princípios formais da intuição são revelados como tempo e espaço, os quais são ainda mais especificados como as condições “sob as quais alguma coisa pode ser objeto de nossos sentidos” [...] sem as formas *a priori* da intuição para relacionar o eu e seus objetos, não haveria experiência dos objetos [...]. (CAYGILL, 2000, p. 203).

Nesse sentido, o tempo e espaço são formas *a priori* da intuição pura, são o pano de fundo para a apreensão dos objetos da experiência. Kant argumenta que tempo e espaço são necessariamente puros e *a priori*, pois sem esses elementos não seria possível nenhum tipo de conhecimento acerca da realidade. O movimento, por exemplo, só pode ser compreendido considerando o espaço no qual se move e na sucessão temporal desse movimento, ou seja, a percepção de algo móvel na experiência depende *a priori* do tempo e do espaço. Nas palavras de Kant:

Que enfim a estética transcendental não pode conter mais que estes dois elementos, a saber, espaço e tempo, fica claro pelo fato pelo fato de todos os outros conceitos pertencentes à sensibilidade, mesmo o de movimento, que reúne ambos elementos, pressupõe algo empírico. Com efeito, o movimento pressupõe a percepção de algo móvel. Mas no espaço, considerado em si mesmo, nada é móvel: por conseguinte, o que se move tem que ser algo encontrado *no* espaço só *mediante experiência*, portanto um dado empírico. Do mesmo modo, a estética transcendental não pode contar o conceito de mudança entre os seus dados *a priori*, pois o próprio tempo não muda, mas sim algo que é no tempo. Logo, para isso requer-se a percepção de alguma existência e da sucessão das suas determinações, por conseguinte experiência. (KANT, 1983, p.49).

Em contraposição ao movimento, o espaço e o tempo não são encontrados na experiência, não se pode encontrar nos objetos, e nesse sentido estão dispostos no entendimento e são *a priori* e puros: “o espaço não ocupa espaço e o tempo não sofre alterações no tempo” (CAYGILL, 2000, p. 203). A organização dos objetos do entendimento, dados no espaço e no tempo, se dá através das categorias.

Não pretendemos entrar nos pormenores da complexa epistemologia kantiana, basta, para o presente trabalho, compreender como são possíveis conhecimentos *a priori*, e que tempo e espaço são, para Kant, formas puras e *a priori* do entendimento. Focaremos na exposição do conceito de tempo para discorrer da noção de *mudança*, buscando compreender como Kant diferencia de Hume sua noção de causalidade (causa e efeito).

Para discorrer sobre o conceito de tempo como forma pura e *a priori* Kant expõe a metafísica do conceito de tempo em cinco tópicos:

- 1) O tempo não é um conceito empírico abstraído de qualquer experiência. [...] Somente a pressupondo [o tempo *a priori*] pode-se representar que algo seja num mesmo tempo (simultâneo) ou em tempos diferentes (sucessivos).
- 2) O tempo é uma representação necessária subjacente a todas as intuições. [...] Os fenômenos podem cair todos fora, mas o próprio tempo (com a condição universal da sua possibilidade) não pode ser supresso.
- 3) [...] Ele possui uma única dimensão: diversos tempos não são simultâneos, mas sucessivos (assim como diversos espaços não são sucessivos, mas simultâneos).
- 4) O tempo [...] [é] uma forma pura da intuição sensível.
- 5) A infinitude do tempo nada mais significa que toda magnitude determinada do tempo só é possível mediante limitações de um tempo uno subjacente. [...] (KANT, 1983, p.45).

Nesse sentido, Kant busca afirmar a necessidade da noção de tempo *a priori* para que a representação dos objetos nas suas sucessões ou simultaneidades seja possível. Na tentativa de unificar as múltiplas formas do entendimento, Kant divide em quatro as formas pelas quais julgamos. Os juízos são as formas de julgar do entendimento que possibilitam que as representações sejam pensadas, “todos os juízos são funções da unidade entre nossas representações” e “podemos reduzir todos os atos do entendimento a juízos” (KANT apud CAYGILL, 2000, p. 205). Os juízos são divididos em quatro: quantidade (universais, particulares e singulares), qualidade (afirmativos, negativos e infinitos), relações (categóricos, hipotéticos e disjuntivos) e modalidade (problemáticos, assertóricos e apodíticos). As categorias são a forma de “passagem” de uma forma lógica analítica dos juízos para a possibilidade de juízos sintéticos *a priori*. As

categorias de Kant são elaboradas na perspectiva de aglutinar as múltiplas experiências da realidade e as capacidades *a priori* em uma unidade do entendimento.

De acordo com Kant (1983), as categorias são passíveis de aplicação em qualquer objeto do real, independente da experiência/fenômeno singular e são derivadas dos juízos. As categorias são derivadas dos juízos, a saber, da quantidade, da qualidade, da relação e da modalidade, cada qual contendo três categorias. Vejamos a seguir a tábua das categorias elaborada pelo autor:

1. <i>Da quantidade</i> Unidade Pluralidade Totalidade	
2. <i>Da quantidade</i> Realidade Negação Limitação	3. <i>Da relação</i> Inerência e subsistência (substantia et accidens) Causalidade e dependência (causa e efeito) Comunidade (ação recíproca entre agente e
4. <i>Da modalidade</i> Possibilidade - impossibilidade Existência - não-ser Necessidade - contingência	

Figura 1: Tábua das categorias (KANT, 1983, p. 74). Elaborada pela autora.

Na categoria *Da relação* podemos encontrar a noção de causa e efeito. Tal noção lógica das categorias é a relação que se estabelece entre a sequência de dois objetos no tempo e só pode ser dada na experiência, entretanto o pensar dessa relação é dada com a combinação com o *a priori*, ou seja, “[mostrou] Kant que um juízo segundo o qual A causou B é sintético [...], combinou uma intuição e um conceito *a priori*.” (CAYGILL, 2000, p. 55). Nas palavras de Caygill:

Às categorias de relação correspondem os princípios das analogias da experiência que determinam como as aparências são ordenadas temporalmente. Como a segunda categoria da relação, a causalidade gera uma segunda analogia, a qual enuncia que toda experiência

obedece a lei de sucessão de acordo com causa e efeito. Essa analogia é justificada, portanto, pelo alinhamento da irreversibilidade da sucessão causal com a irreversibilidade do tempo. (CAYGILL, 2000, p. 55).

Nessa perspectiva, a causalidade se torna uma condição da experiência e não derivada dela. Para Hume, a causalidade não é um conhecimento dado no objeto, ela advém de uma crença em que optamos pelo efeito habitual para a relação de causa e efeito, pois a contingência da realidade não permite a previsão de que uma causa produzirá o mesmo efeito. Para Kant (1983), a causalidade também não é dada no objeto, sua identificação é a partir dos juízos de relação e das categorias *a priori* para a compreensão da realidade. Mesmo com esses pormenores das duas teorias, uma recai sob externo e a outra recai sob o interno.

1.3 O Construtivismo de Jean Piaget

Em poucas palavras se encontrará nestas páginas a exposição de uma epistemologia que é naturalista sem ser positivista, que põe em evidência a atividade do sujeito sem ser idealista, que se apóia também no objeto sem deixar de considerá-lo como um limite (existente, portanto, independente de nós, mas jamais completamente atingido) e que, sobretudo, vê no conhecimento uma elaboração contínua [...] (PIAGET, p. 5, 1983).

A formação dos conhecimentos, ou psicogênese, é um dos temas centrais abordados por Jean Piaget e sua Epistemologia Genética. O estudo sobre a evolução dos conhecimentos remontando a sua gênese permite ultrapassar as respostas das epistemologias clássicas sobre a origem do material cognitivo ora do objeto com empirismo tradicional, ora do sujeito com correntes aprioristas, racionalistas e inatistas. Tal qual o nome já diz, a Epistemologia Genética busca a gênese do conhecimento e, para tanto, parte do sujeito criança, diferenciando das demais epistemologias que buscam dizer sobre a formação do conhecimento analisando o sujeito “acabado”, ou seja, as resultantes de um processo que Piaget nos mostra começar muito antes da construção da inteligência propriamente dita. De acordo com Piaget, o “[...] caráter

próprio da epistemologia genética é, assim, procurar distinguir as raízes das diversas variedades de conhecimento a partir de suas formas elementares, e acompanhar seu desenvolvimento nos níveis ulteriores até, inclusive, o pensamento científico.” (PIAGET, 2007, p.2). Nesse sentido, ao buscar a gênese, Piaget mostra que não existem começos e términos absolutos:

A grande lição que o estudo da gênese ou gêneses comporta está, pelo contrário, em mostrar que jamais existem começos absolutos. Em outros termos, é preciso dizer ou que tudo é gênese, inclusive a construção de uma teoria nova no estado mais atual das ciências, ou que a gênese recua indefinidamente, pois as próprias fases psicogenéticas mais elementares são precedidas por fases que, de uma certa maneira são organogenéticas etc. (PIAGET, 2007, p. 3).

Diferentemente das concepções tradicionais que concebem a criança como inteligente mediante a estruturação da comunicação na fala, a perspectiva piagetiana questiona ideia de posição passiva da criança nos seus primeiros meses de vida, que mesmo antes da fala, já possui a construção de formas elementares de inteligência que servirão como base para as construções futuras. Mediante pesquisas realizadas através do método clínico crítico e identificação de pontos de viradas significativas, Piaget (1983) elenca os seguintes períodos: sensório motor, pré-operacional, operacional concreto e operações formais. Vale ressaltar que os períodos identificados pelo autor não são estanques e não configuram como regras das faixas etárias, mas objetivam chamar atenção para quais as mudanças que efetivaram avanço cognitivo do sujeito no decorrer de suas construções sucessivas rumando para a inteligência tal qual conhecemos no sujeito adulto.

Para realizar esse trabalho, reconhecendo a existência de uma estrutura indefinida nos termos de começos, Piaget (1983) busca fundamentação na psicologia infantil e na biologia pelo fato de que esses dois campos não participam da construção teórica das epistemologias tradicionais, diferenciando o método clínico crítico da psicologia pura e evidenciando o caráter epistemológico de seus estudos. Também é dessa forma que Piaget (1983) demarca o campo da Epistemologia como um campo novo com base nos métodos científicos disponíveis em sua época. Além das duas perspectivas de investigação utilizadas, o referido autor aponta a importância das demais áreas do saber para a construção de uma teoria epistemológica, enfatizando a característica interdisciplinar da epistemologia genética.

Explicar a epistemologia genética é uma tarefa árdua. Tão árdua quanto a conquista da objetividade pelo sujeito no decorrer de sua construção. O vaivém de

Piaget para trazer, num sistema coerente, sua transdisciplinaridade, complementa com informações significativas os estágios precedentes com as reflexões acerca daquele que sucede, enriquecendo constantemente a relação das partes com o todo. Os estudos de Piaget podem ser representados numa metáfora: cada escrito sobre biogênese, psicogênese e sociogênese e sua cientificidade nos moldes do método clínico-crítico parecem como placas transparentes, cada uma com parte do todo, quando empilhadas as partes se misturam, se bagunçam, se engendram, ou, em termos piagetianos, se solidarizam e se enriquecem de forma recíproca.

Piaget (1983) investiga os problemas da gênese do conhecimento de forma crítica considerando as contribuições entre áreas distintas, mostrando que, da mesma forma que ocorre na psicogênese, teses refutadas e novas descobertas nas partes (ou particularidades) movimentam a compreensão do todo e permitem refazer e se aproximar do objeto. Dialogando, então, com a diversidade das áreas e um bocado de autores, e não esquecendo da parte experimental de sua epistemologia, Piaget (1983) formula seu sistema. Nesse sentido, a compreensão dos estágios ultrapassa a memorização das principais características e faixas etárias, é preciso entender o porquê de tais características formarem um conjunto identificado como *estágio*. Os estágios comportam avanços significativos intimamente ligados aos precedentes, sem recair num determinismo interno ou externo (no sentido de fonte de conhecimento), pois ainda possibilitam a criação de novidade.

A inteligência é, segundo Piaget (2008), uma das formas de adaptação biológica. A adaptação do organismo ao meio se dá mediante a construção de novas formas de interação com a realidade material e Piaget busca investigar sob quais formas a inteligência possibilita tal relação. A inteligência comporta invariantes funcionais e uma forma de organização biológica. As invariantes funcionais são funções biológicas comuns a todas as estruturas. A inteligência, no sentido adaptativo biológico, é o que permite o prolongamento das ações do organismo em estruturas mentais que, por sua vez, enriquecem a adaptação intelectual. Entretanto, tais funções invariantes não são as únicas que participam da constituição da inteligência: na construção contínua do sujeito também encontram-se estruturas variadas. Nas palavras de Piaget:

A inteligência é uma adaptação. Para apreendermos as suas relações com a vida, em geral, é preciso, pois, definir que relações existem entre o organismo e o meio ambiente. Com efeito, a vida é uma criação contínua de formas cada vez mais complexas e o estabelecimento de um equilíbrio progressivo entre essas formas e o meio. Afirmar que a inteligência é um caso particular da adaptação

biológica equivale, portanto, a supor que ela é, essencialmente, uma organização e que a sua função consiste em estruturar o universo tal como o organismo estrutura o meio imediato.[...] Assim como as grandes funções do ser vivo são idênticas em todos os organismos, mas correspondem a órgãos muito diferentes de um grupo para outro, também entre a criança e o adulto se assiste a uma construção contínua de estruturas variadas, se bem que as grandes funções do pensamento permaneçam constantes. (PIAGET, 2008, p. 15-16)

As invariantes funcionais são adaptação e organização. A adaptação, no sentido da inteligência, é entendida como um processo. Piaget define a adaptação-processo como: “há adaptação quando o organismo se transforma em função do meio, e essa variação tem por efeito um incremento do intercâmbio entre meio e aquele, favorável a sua conservação, isto é, à conservação do organismo.” (PIAGET, 2008, p. 16).

A inteligência, nessa perspectiva, não é fruto apenas do objeto, nem apenas do sujeito, mas sim da relação que se estabelece entre eles. E o conhecimento é resultado das construções sucessivas exercidas pela inteligência, seja em âmbito individual, seja coletivo. A tese de Piaget é que o modo de “funcionamento” da inteligência é hereditário mas o desenvolvimento de estruturas são produtos da interação do sujeito com o objeto: “só o funcionamento da inteligência é hereditário, e só gera estruturas mediante uma organização de ações sucessivas, exercidas sobre objetos.” (PIAGET, 1983, p. 39). A partir disso, Piaget propõe uma epistemologia com base no construtivismo.

De acordo com o autor, a psicogênese se desenvolve mediante a ação do sujeito no mundo, relação construída através da atuação simultânea e contínua da inteligência com a realidade através da formação dos “esquemas”, operações e estruturas mentais.

Na teoria de Piaget, a própria percepção é dirigida e delimitada por esquemas de ações. Esquemas de ações são totalidades adquiridas que se constituem como fruto das repetições e/ou generalizações da ação sobre os objetos (e novos objetos e a assimilação dos mesmos nesses esquemas).

O sujeito do conhecimento, para Jean Piaget, constitui-se por uma totalidade de relações e por um processo de construção. O sujeito como organismo é encaixado na definição geral de “um ciclo de processos físico-químicos e cinéticos que, em relação constante com o meio, engendram-se mutuamente” (PIAGET, 2008, p. 17). A sua perspectiva de biólogo permite atrelar todo e qualquer desenvolvimento do sujeito com a interação na realidade na qual está inserido como modificado e modificador. Conforme mencionado, para Piaget, o conhecimento não é pré-determinado nas estruturas internas, entretanto não parte do objeto. O conhecimento é fruto das

estruturas internas, que não são dadas, mas sim resultado de uma construção contínua, fundamental para mediar a realidade.

A relação entre o sujeito e o meio é denominada assimilação, e a acomodação é o resultado desse processo de tentativa de equilíbrio entre o novo assimilado e o precedente acomodado. Nesse sentido, a formação do conhecimento no sujeito se desenvolve a partir desses processos interdependentes e simultâneos. A assimilação é o processo de incorporar novos fenômenos ou objetos à estrutura construída do e pelo sujeito. O conceito de assimilação cognitiva é abarcada como parte do conceito de assimilação biológica, ambos trazem a noção de processo funcional de integração. A acomodação, conceito também adaptado da biologia para a epistemologia piagetiana, é a atividade do sujeito que busca transformar-se em função dos caracteres dos objetos a fim de propiciar a assimilação. Através desse processo interdependente, tanto sujeito quanto objeto participam da construção cognitiva. A acomodação é “o motor do ato cognitivo” para a aprendizagem e não existe de forma isolada mas sim acoplada a um esquema de assimilação. (PIAGET, 1983).

Em resumo, a assimilação é o processo de incorporar objetos às estruturas já construídas, e a acomodação é o processo que permite a construção de novas estruturas para assimilação de novos objetos. A assimilação resiste à acomodação e a acomodação permite novas assimilações. E tanto no plano biológico como ontológico, a adaptação é o estado de equilíbrio entre assimilação e acomodação e pressupõe organização.

O conceito de organização comporta também a noção biológica e como invariante funcional da inteligência. Na perspectiva biológica, a organização é necessária à adaptação e no caso da inteligência não é diferente. A organização é a relação das partes com o todo. De acordo com Piaget:

No que diz respeito às relações entre as partes e o todo, que definem a organização, é sabido que cada operação intelectual é sempre relativa a todas as outras e que seus elementos próprios são regidos por essa mesma lei. Cada esquema está, assim, coordenado com todos os demais e constitui ele próprio uma totalidade formada de partes diferenciadas. Todo e qualquer ato da inteligência supõe um sistema de implicações mútuas e de significações solidárias. As relações entre essa organização e adaptação são, portanto, as mesmas existentes no plano orgânico: as principais “categorias” de que a inteligência faz o uso para adaptar-se ao mundo exterior – o espaço e o tempo, a causalidade e a substância, a classificação e o número etc. – correspondem, cada uma delas, a um aspecto da realidade [...] mas, além de sua adaptação às coisas, essas categorias também estão implicadas umas nas outras a tal ponto que é impossível isolá-las logicamente. A “concordância do pensamento com as coisas” e a “concordância do pensamento consigo mesmo” exprimem essa dupla

invariante funcional da adaptação e organização [...] é adaptando-se às coisas que o pensamento se organiza e é organizando-se que estrutura as coisas. (PIAGET, 2008, p.19)

Além de mecanismos invariantes funcionais no sentido amplo, ou seja, característicos da própria organização viva, há invariantes funcionais específicas e hereditárias da espécie humana: os reflexos (sugar, apreender, olhar etc.). “ Os reflexos e a própria morfologia dos órgãos a que estão ligados constituem uma espécie de conhecimento inconsciente e inteiramente material, é claro, mas indispensável ao desenvolvimento ulterior do conhecimento efetivo.” (PIAGET, 2008, p. 24).

É, a partir desses mecanismos funcionais biológicos gerais e de mecanismos específicos à hereditariedade da espécie humana, que começam a estruturar-se as formas de atividade intelectual que são base para as construções das estruturas da inteligência tal como vemos nos estágios: é a base sólida para o estágio sensório-motor. No decorrer do desenvolvimento mental, as invariantes funcionais hereditárias propiciam o surgimento de “uma espécie de *a priori* funcional da razão” (PIAGET, 2008, p. 20) quando refletidas e elaboradas pela inteligência. O *a priori* de Piaget está, pois, na consolidação de um sistema, de modo que, com o seu fechamento, as trocas entre suas partes tornam-se necessárias, um sistema é, portanto, caracterizado pela sua coerência interna.

A assimilação, nesse sentido, integra novos objetos a esquemas de ação, e a acomodação modifica os esquemas de ação em função de novos dados da realidade, aqueles não assimilados, para propiciar a assimilação. Os esquemas de ação são ações generalizáveis e transponíveis a outras situações semelhantes por assimilação, e, no caso de novas situações, a acomodação intervém para, através da coordenação entre os esquemas, formar um novo esquema de ação mais geral e flexível que comporte a assimilação de um novo objeto. Os esquemas de ação têm, em parte, a hereditariedade, por outro lado, também são construídos pelo sujeito mediante a ação na realidade.

Os processos psicogenéticos – assimilação – acomodação – explanados anteriormente são, de acordo com Piaget (1983; 2008), gerais e são perceptíveis desde o nascimento, e emergem em diversos níveis do pensamento individual e coletivo (científico). Em conjunto com tais mecanismos, Piaget (1983; 2008) aponta que a construção do conhecimento psicogenético se dá de maneira gradual, contínua e sequencial, desenvolvido através de uma ordem específica em que *uma* é condição para a construção da *próxima*:

Se nos ativermos aos fatos da psicogenia, verifica-se, antes de mais, a existência de estágios que parecem testemunhar uma construção contínua. Em primeiro lugar, um período sensório-motor, anterior à linguagem, vê-se constituir-se uma lógica das ações (relações de ordem, concatenação de esquemas, intersecções, estabelecimentos de correspondência etc.), fecunda em descobertas e mesmo em invenções (objetos permanentes, organização do espaço, causalidade etc.). Dos 2 aos 7 anos, há uma conceptualização das ações, logo, representações com descoberta de funções entre as co-variações de fenômenos, identidades etc., mas ainda sem operações reversíveis nem conservações. Estas duas últimas constituem-se ao nível das operações concretas (7-10 anos), com “agrupamentos” logicamente estruturados, mas ainda ligados à manipulação de objetos. Finalmente, por volta dos 11-12 anos, constitui-se uma lógica proposicional hipotético-dedutiva, sem combinatório, “conjunto de partes”, grupos de quaternidade etc. (PIAGET, 1983, p.40,).

Adentrando na tese de Piaget (1983), existem mecanismos (processos) que, segundo ele, garantiriam a construção de um estágio para outro: a abstração reflexionante (lógico-matemática) e a abstração empírica. Outro mecanismo de construção apontado por Piaget é a generalização e ela tem duas modalidades: a generalização empírica e a generalização construtiva. Esses mecanismos são construídos no desenvolver mental do sujeito.

A novidade da Epistemologia Genética é introduzir um sujeito que, de início, não é consciente de si. A consciência de si é um árduo processo que se dá simultaneamente com a construção do real para esse sujeito, ou seja, a consciência de si e a construção da objetividade do real são codependentes. Nesse sentido, a construção do conhecimento objetivo ganha um papel de destaque em que a consciência do eu não seria plenamente efetivada sem a íntima relação entre sujeito e objeto através da ação. O conhecimento nessa perspectiva não é fruto do objeto ou dado no sujeito, mas sim resultado das interações entre sujeito e objeto que, nos primeiros contatos, são indiferenciáveis, rompendo com o dualismo substancial das teorias clássicas da interação entre formas substancialmente diferentes (sujeito vs objeto). A separação entre sujeito e objeto é algo que se constrói na realidade e é a base sólida para os instrumentos de interação cognitiva. De acordo com Piaget:

A partir da zona de contato entre o corpo próprio e as coisas eles se empenham então sempre mais adiante nas duas direções complementares do exterior e do interior, e é desta dupla construção progressiva que depende a elaboração solidária do sujeito e dos objetos.

Com efeito, instrumento de troca inicial não é a percepção, com os racionalistas demasiado facilmente admitiram do empirismo, mas, antes, a própria ação em sua plasticidade muito maior. Sem dúvidas,

as percepções desempenham um papel essencial, mas elas dependem em parte da ação em seu conjunto, e certos mecanismos perceptivos que se poderiam acreditar inatos ou muito primitivos (como o "efeito túnel" de Michotte) só se constituem a certo nível da construção objetos [...] é pois da ação que convém partir. (PIAGET, 1983, p. 6).

Destarte, Piaget distingue em três períodos sucessivos cujas características específicas convém pormenorizar: das ações sensório-motoras (0 a 24 meses), das ações operatórias (pré-operatório [2 a 7 anos] e operatório concreto [7 a 11 anos]: ações completadas por conceitualizações representativas) e operações formais (11 a 15 anos). Do percurso do período sensório-motor às operações lógico-formais, Piaget remonta com seus estágios às mudanças significativas da construção da inteligência.

O período sensório motor é regado desse “adualismo”, da indiferenciação do eu para com os demais objetos (indiferenciação do subjetivo e do objetivo) e de uma centração das ações primitivas (sugar, olhar, pegar etc). Os esquemas de ação primitivos, ou reflexos (sugar, pegar, olhar etc.), são isolados uns dos outros, ainda não estão coordenados entre si, e na forma de todo isolado tais esquemas carecem de uma constante comum: o próprio corpo. Concomitante a isso, a permanência do objeto é algo que se constitui mediante esse interesse pela pessoa do outro, “sendo os primeiros objetos dotados de permanência constituídos precisamente dessas personagens” (PIAGET, 1983, p. 7). Dessa forma, o desenvolvimento da atividade do sujeito é afetivo e intelectual.

É chamado egocentrismo radical a centração automática no próprio corpo, a não coordenação entre as ações e indiferenciação do subjetivo e do objetivo. Nas palavras de Piaget:

Daí decorre uma falta de diferenciação, pois o sujeito não se afirmará em seguida a não ser coordenando livremente suas ações, e o objeto não se constituirá a não ser se sujeitando ou resistindo às coordenações dos movimentos ou posições em um sistema coerente. Por outro lado, como cada ação forma ainda um todo isolável, sua única referência comum e constante só pode ser o próprio corpo, donde uma centração automática sobre ele, embora não desejada nem consciente. (PIAGET, 1983, p. 8).

O egocentrismo manifesta-se de formas e graus distintos no decorrer do desenvolvimento do sujeito. Nas noções de quantidades físicas, como substância, peso e volume, o egocentrismo aparece ligado à percepção do objeto em que a aparência do fenômeno observado “atrapalha” a compreensão dos processos de transformação ocorridos no objeto: o fenomenismo egocêntrico. Na linguagem, o egocentrismo

revela-se na ausência de explicação do que é dito pelo sujeito, em outras palavras, o sujeito centrado não vê necessidade de explicar o que diz, pois tem a certeza de que é compreendido. No conhecimento moral, o egocentrismo está na relação heterônoma do sujeito. De acordo com Macedo (1983):

Da mesma forma, o egocentrismo é responsável por um pensamento pré-lógico, pré-causal, mágico, animista e artificialista. O raciocínio infantil não é nem dedutivo nem indutivo, mas transdutivo, indo do particular ao particular; o juízo não é lógico por ser centrado no sujeito, em suas experiências passadas e nas relações subjetivas que ele estabelece em função das mesmas. [...] Piaget conclui que a construção do mundo objetivo e a elaboração do raciocínio lógico consistem na redução gradual do egocentrismo, em favor de uma socialização progressiva do pensamento; somente com essa descentração das noções, a criança pode chegar ao estágio da lógica operacional. (MACEDO, 1983, p. X).

A descentração das ações ao próprio corpo, ou o abandono gradual do egocentrismo, é acompanhado da coordenação gradual das ações. Esse processo é pormenorizado por Piaget na obra *O Nascimento da Inteligência na Criança*, em que identifica seis fases que partem das ações reflexas globais à fase das invenções de novos meios por combinações mentais nos primeiros dois anos de vida do sujeito. O ponto de virada é identificado pelo autor na fase quatro, em que há a coordenação de esquemas através da noção de intencionalidade (separação entre fins e meios). Os esquemas se coordenam e se ligam de forma mais flexível: o mundo objetivo passa a se constituir para o sujeito quando as ações primitivas são coordenadas entre si. É importante ressaltar que as coordenações entre esquemas de ação e as formas de intercâmbio entre sujeito e objeto permanecem, ao final desse estágio, com sua natureza na aplicação material e não conceitualizada, rumando para a interiorização da ação na forma de conceitos manipuláveis.

O estágio das operações concretas bifurca-se em dois: pré-operatório (função simbólica e intuição das operações) e operatório concreto (operações lógico-concretas). No pré-operatório, o sujeito já construiu instrumentos de interação cognitiva ligados ao plano das ações e não coordenados em um sistema de conceitos, graças às coordenações realizadas pelo sujeito a partir da diferenciação entre o sujeito e os objetos. Entretanto, a novidade é o aparecimento da função simbólica (linguagem, imagem mental etc.). De acordo com Piaget:

Com a linguagem, o jogo simbólico, a imagem mental etc., a situação muda, por outro lado, de modo notável: às ações simples que garantem as interdependências diretas entre sujeito e os objetos se superpõe em certos casos um novo tipo de ações, que é interiorizado e mais precisamente conceptualizado: por exemplo, com mais capacidade de se deslocar de A para B, o sujeito adquire poder de representar a si mesmo esse movimento AB e de evocar pelo pensamento outros deslocamentos. (PIAGET, 1983, p. 11).

Do mesmo modo que no período sensório-motor, a indiferenciação do sujeito e objeto é acompanhado da falta de consciência de si, o período pré-operatório parece evocar a necessidade da consciência dos esquemas de inteligência sensório-motoras que, tal como está, revela a indiferenciação entre as relações entre sujeito e objeto: um processo que carece da interiorização, diferente da indiferenciação do sujeito e objeto que carece a exteriorização. É importante ressaltar que a tomada de consciência das ações ocorre de maneira gradual e mostra uma conceitualização primitiva porém, mesmo que primitiva, comporta a transformação dos esquemas (estrutura interna de ações) em noções que Piaget denomina de pré-conceitos. Enquanto no período sensório-motor a compreensão do movimento de deslocamento AB, BC etc., permite uma estrutura de deslocamento pela ligação perceptiva de sucessão e imediata, no período subsequente a compreensão conceitualizada do deslocamento organiza a sucessão em simultaneidade, durabilidade, ou seja, de uma compreensão mediata do objeto mas sem que se possa manipular livremente. De acordo com Piaget:

Tanto as esquematizações da tomada de consciência como esta condensação das ações sucessivas em uma totalidade representativa abrangem num único ato as sucessões temporais que conduzem então a suscitar o problema das coordenações em termos novos, tais que os esquemas imanes às ações sejam transformados em conceitos móveis suscetíveis de ultrapassar a estes em os representando. [...] No nível da ação conceptualizada, pelo contrário [em referência ao precedente sensório-motor], o sujeito da ação (trata-se do eu ou de um objeto qualquer) é pensado com seus caracteres duráveis (predicados ou relações), os objetos da ação igualmente, e a própria ação é conceptualizada na medida em que transformação particular entre muitos outros representáveis entre os termos dados ou entre termos análogos [...], graças ao pensamento, situada num contexto espaço-temporal bem mais amplo, o que lhe confere uma situação nova como instrumento de troca entre sujeitos e objetos [...].(PIAGET, 1983, p. 11).

Desse modo, o advento da função simbólica permite maior socialização da ação do sujeito que aprende a significar os esquemas de ação da relação de intercâmbio com o outro. A função semiótica em geral, não apenas a linguagem verbal, derivada da

imitação e o conjunto de avanços da inteligência sensório-motora são condições necessárias para as ações conceitualizadas. Os conceitos rudimentares, ou, pré-conceitos, elaborados pelo sujeito, permitem a tomada de consciência dos esquemas de ação e passa a ser possível a utilização de esquemas a novos tipos de situações, é o reconhecimento dos esquemas de ação em noções. Os conceitos possibilitam aliar num todo as particularidades dos objetos análogos e relações análogas mas, diferente da inteligência sensório-motora que limita ao presente, o pensamento pré-operatório, graças a função simbólica, permite o enriquecimento da noção espaço-temporal, e o objeto não é percebido unicamente pela característica que demonstra na presente relação com o sujeito:

[...] à medida que progridem as representações, as distâncias aumentam entre elas e seu objeto, no tempo como no espaço, isto é, a série das ações materiais sucessivas, mas cada qual momentânea, é completada por conjuntos representativos suscetíveis de evocar num todo quase simultâneo ações ou acontecimentos passados ou futuros assim como presentes e especialmente distanciados como próximos. (PIAGET, 1983, p. 12).

A representação e conceitualização permitem avanços nas coordenações internas e externas do sujeito. A partir dessa base, o sujeito torna-se capaz de “inferências elementares, de classificações em configurações espaciais, de correspondências etc.” e “a partir do aparecimento precoce dos “por quê?” assiste-se a um início de explicações causais” (PIAGET, 1983, p. 12). Simultaneamente, observa-se também a transformação da assimilação: da assimilação por esquemas para a assimilação conceitual. A assimilação por esquemas envolve propriedades dos objetos no momento presente e relativo às ações do sujeito, enquanto a assimilação conceitual ultrapassa as atribuições predicativas. Entretanto, o egocentrismo ainda retém o sujeito em uma perspectiva de realidade existente mediante a existência de si porque o sujeito precisa conceitualizar e, assim, reconstruir os conhecimentos construídos no período sensório-motor, fator que resulta em uma representação desequilibrada da realidade, visto que não é adequada ao mundo objetivo e sim às ações próprias do sujeito de forma análoga da indiferenciação do sujeito e objeto, portanto, nesse estágio podemos falar apenas em pré-conceitos e pré-relações. Dessa relação de desequilíbrio surgem as formas de explicação da realidade animistas, mágico-fenomenistas etc., em que, por exemplo, a criança ainda atribui características próprias dos seres humanos aos objetos.

O segundo subestágio do período pré-operatório é marcado pela necessidade da descentração que se dá pelas funções. As funções constituintes são resultados das coordenações das ações representadas em pré-conceitos e pré-relações rumando às operações. Piaget (1983) observa que as transformações desse subestágio são análogas ao que acontece no período sensório-motor, a diferença é que a descentração dessa fase é entre conceitos e ações conceitualizadas: a coordenação permite a modificação de variáveis em dependência funcional umas das outras alterando a forma de relação entre dois ou mais objetos. As funções configuram um “termo de passagem” entre as ações e as operações, esta última não é imediata, e não são reversíveis, por isso não abarcam a noção de conservação, características de operações propriamente ditas, fator que as liga aos esquemas de ação.

[...] a ação por si só (isto é, não provida ainda à categoria de operação) é sempre orientada no sentido de um objetivo, donde o papel totalmente fecundante da noção de ordem neste nível; por exemplo, um trajeto é “mais longo” se chega “mais longe” (independente do ponto de partida), etc. Em suma, a função constituinte, na medida em que orientada, representa a estrutura semilógica mais apta a traduzir dependências reveladas pela ação e seus esquemas, mas sem que elas atinjam ainda a reversibilidade e a conservação que caracterizam as operações. (PIAGET, 1983, p.16).

As funções constituintes permanecem qualitativas ou ordinais. O sujeito desse nível consegue coordenar variáveis e prever certos movimentos nos objetos, mas a falta de quantificação efetiva não permite identificar a igualdade entre os termos, fator que o aproxima de uma semilógica. Entretanto, mesmo que seja possível reconhecer a ligação das funções com a ação, elas exprimem a ligação interna entre sujeito e objeto:

Por outro lado, na medida em que ela exprime as dependências interiores à ação enquanto mediadora entre o sujeito e os objetos, a função participa, também como ação, de uma dúplice natureza, dirigida ao mesmo tempo no sentido da lógica (uma vez que suscita coordenações gerais entre os atos) e no sentido da causalidade (visto que exprime dependências materiais). (PIAGET, 1983, p. 16).

As funções, ao enriquecerem as ações dos estágios precedentes, permitem progressos da lógica e da causalidade. Com a coordenação das ações na forma de conceitos, temos a diferenciação entre classe e indivíduo (classificações) e uma forma de início da transitividade. A diferenciação entre classe e indivíduo abandona progressivamente a junção de objetos diferentes na forma de coleções figurais imediatas rumando para as junções sem configurações espaciais.

O primeiro subestágio das operações concretas comporta um processo análogo à passagem do sucessivo ou simultâneo: o de comportar simultaneamente as antecipações e as retroações (reversibilidade operatória):

[...] as ações interiorizadas ou conceptualizadas com as quais o sujeito tinha até aqui de se contentar adquirem o lugar de operações enquanto transformações reversíveis que modificam certas variáveis e conservam as outras a título de invariantes. Esta novidade fundamental é devida ao progresso das coordenações, vindo as operações se constituir em sistemas de conjunto ou “estruturas”, suscetíveis de se fecharem e por este fato assegurando a necessidade das composições que elas comportam, graças ao jogo das transformações diretas e inversas. (PIAGET, 1983, p. 18).

Tal novo avanço é devido à passagem do sucessivo ao simultâneo do período precedente, cujo sujeitos desse primeiro subestágio passam por um processo análogo de reorganização temporal que “envolve em um único ato das antecipações e retroações, o que constitui a reversibilidade operatória” (PIAGET, 1983, p. 18). Vê-se, portanto, a compreensão de que um objeto pode portar simultaneamente características entendidas como “contraditórias” no mesmo fluxo temporal até então, como, por exemplo, a relação entre “menor que” e “maior que”, ou seja, ser “menor que” não exclui o ser “maior que”. Nesse sentido, as operações permitem “uma pré-correção dos erros”, diferentemente dos níveis precedentes onde a correção era possível após a execução da ação na realidade material.

Outra novidade desse período é o fechamento dos sistemas, que proporciona interdependências necessárias. Nas palavras de Piaget:

Antes da seriação operatória o sujeito chegava a seriações empíricas obtidas através de apalpadelas; antes das classificações operatórias com quantificação da inclusão (A maior que B) o sujeito chegava a elaborar coleções figurais ou mesmo não figurais; antes da síntese do número ele já sabe contar até certos dígitos mas sem conservação do todo quando de modificações figurais, etc. Nesse sentido a estrutura operatória final aparece como o resultado de um processo construtivo contínuo, mas a fusão das antecipações e das retroações, que acabamos de discutir, acarreta então um fechamento do sistema sobre si mesmo, o que se traduz por uma novidade essencial: suas ligações internas tornam-se por isso mesmo necessárias e já não consistem mais em relações elaboradas sucessivamente sem conexão com as precedentes. (PIAGET, 1983, p. 19).

A partir desse momento, observa-se a consolidação da transitividade e das conservações. O fechamento dos sistemas significa que a compreensão das

transformações pode ser realizada sem o apoio de elementos exteriores, numa espécie de *a priori* e por dedução, consolidando uma "invariância" do sistema. Isso devido à relação solidária entre a abstração refletidora, a coordenação da totalidade e a auto-regulação. A abstração refletidora consiste em “reformular” as aprendizagens precedentes a fim de construir as posteriores. A coordenação desse período passa a trabalhar com totalidades e não esquemas ou relações isoladas e a autorregulação participa na coordenação a fim de equilibrar essa construção. De acordo com Piaget:

[...] uma abstração refletidora que fornece as ligações de encaixamento e de ordem, uma coordenação nova que as reúne num todo [...] e uma auto-regulação ou equilibrção que permite percorrer o sistema nos dois sentidos (reversibilidade de adição e subtração) garantindo a conservação de cada conjunto ou subconjunto. Quanto às operações espaciais [...] os encaixamentos não repousam mais sobre as semelhanças e diferenças qualitativas, como é o caso das classes de objetos discretos, mas sobre proximidades e distanciamentos. Neste caso, o todo não é mais uma coleção de termos descontínuos, mas um objeto total e contínuo cujas partes são reunidas e encaixadas, ou dissociadas, segundo o princípio das proximidades [...]. (PIAGET, 1983, p. 21).

No segundo subestágio das operações concretas há o equilíbrio das operações concretas próprias desse estágio e das formas precedidas nos estágios anteriores. A novidade deste estágio é a defasagem da aplicação da dedução própria do fechamento do sistema das operações concretas na realidade objetiva, em que, principalmente na causalidade, observa-se a tendência ao desequilíbrio. A causalidade pede a reinserção de fatores qualitativos e não apenas quantitativos, mas de uma forma diferente que não se limitem à perspectiva própria e imediata do sujeito, como as qualidades se manifestavam nos estágios precedentes. Esse desequilíbrio vem a preparar a reequilibrção do período posterior (operações formais). “De modo geral trata-se [...] da construção de ligações interfigurais além das conexões intrafigurais que intervinham sós no primeiro subestágio, ou, se se preferir, da elaboração de um espaço por oposições às simples figuras.” (PIAGET, 1983, p. 24). Diferentemente das formas lógicas dedutivas que permitem o uso espontâneo da estrutura equilibrada, as explicações causais feitas nesses termos levantam problemas incompatíveis com os meios operatórios do sujeito. Dessa forma, até então, vê-se a relação solidária entre o conhecimento lógico-matemático e a causalidade:

Segue-se então, e eis o que é novo, uma série de desequilíbrios fecundos, sem dúvida análogos funcionalmente àqueles que intervêm

desde os inícios do desenvolvimento, mas cujo alcance é bem maior para as estruturas ulteriores: eles conduzirão, com efeito, a completar estruturas operatórias já construídas e pela primeira vez estáveis, construindo sobre sua base “concreta” essas “operações sobre operações” ou operações elevadas à segunda potência que constituirão as operações proposicionais ou formais, com sua propriedade combinatória, seus grupos de quaternidade, suas proporcionalidades e distributividades e tudo o mais que estas novidades tornam possível no terreno da causalidade. (PIAGET, 1983, p. 27).

No estágio das operações formais, as operações adquirem independência do contexto das ações e assiste-se ao abandono gradual do egocentrismo. Nesse estágio o conhecimento excede o real para o possível: “[...] o conhecimento ultrapassa o próprio real para inserir-se no possível [cognitivo] e para relacionar diretamente o possível ao necessário sem a mediação indispensável do concreto [...]” (PIAGET, 1983, p. 27). E, com isso, passa a enriquecer as bases elaboradas nos estágios precedentes, reunindo também as operações de segunda potência, resultando assim em operações de terceira potência. Com essa flexibilização das operações mentais o sujeito constrói a capacidade de elaborar hipóteses, o que Piaget descreve como “operações sobre operações”, capacidade esta que permite ultrapassar o real, e assim as elaborações por aproximação típicas das operações concretas. De acordo com Piaget (1983):

[...] é na medida em que se interiorizam as operações lógico-matemáticas do sujeito graças às abstrações refletidoras que elaboram operações sobre outras operações e na medida em que é finalmente atingida esta extemporaneidade que caracteriza os conjuntos de transformações possíveis e não mais apenas reais que o mundo físico e seu dinamismo espaço-temporal, englobando o sujeito como uma parte ínfima entre as demais, começa a tornar-se acessível a uma observação objetiva de certas de suas leis e sobretudo as explicações causais que forçam o espírito a uma constante descentração na sua conquista dos objetos. Em outros termos, o duplice movimento de interiorização e de exteriorização que começa desde o nascimento vem a garantir este acordo paradoxal de um pensamento que se liberta enfim da ação material e de um universo que engloba esta última as ultrapassa de todas as suas partes. (PIAGET, 1983, p. 30).

É, pois, esse percurso que permite a passagem do particular de cada ação exercida sobre a realidade para o caráter de necessidade e generalização por meio da constituição das operações formais.

Diferentemente de Hume e Kant, Piaget estabelece que não há começos absolutos para a construção do conhecimento e nem para suas fontes. O conhecimento é

resultado de construções sucessivas e graduais, cuja fonte está na relação entre sujeito e objeto.

A questão levantada é: como ocorrem os pormenores da construção da causalidade e qual sua importância para a compreensão da realidade objetiva, visto que a causalidade é uma de noção do sujeito para analisar os fenômenos do mundo? A partir disso, nosso objetivo é pormenorizar a construção da causalidade e explicações causais no sujeito, analisando a conservação das quantidades físicas e a conservação da força na transmissão de movimentos.

2 A PSICOGÊNESE DA CAUSALIDADE

De modo geral, causalidade é a relação entre causa e efeito. A causalidade se mostra em perspectivas diferentes de acordo com a área do conhecimento. A noção de causalidade expressa a relação que o sujeito estabelece entre eventos identificados como causa e outros como efeito.

No conhecimento físico, a noção de causalidade é estabelecida como uma condição necessária, ou seja, é necessário que A seja a causa de B (não a causa única), ou, que ao anular A se anule B, para que se estabeleça uma relação causal entre os fenômenos A e B. Entretanto, a lógica implícita na noção de causalidade no conhecimento físico, não pede que A seja única e exclusiva a causa de B como na causalidade linear.

Para o presente trabalho, a noção de causalidade será adotada como capacidade de explicação de um fenômeno a partir de suas relações objetivas na realidade. Essa explicação é produzida nas crianças que, ao falarem e usarem símbolos e signos (semiotização), são capazes de exprimir juízos.

Em suas investigações, Piaget (1975a, 1975b) busca compreender a natureza e o desenvolvimento do conhecimento da causalidade no campo do conhecimento físico. Para tanto, estuda tal noção de forma psicogenética e sociogenética (história da ciência). Para compreender a noção de causalidade e a explicação causal, Piaget busca remontar à sua gênese identificando as manifestações da causalidade no seu nível mais elementar, partindo do período sensório-motor cuja causalidade aparece de forma primitiva, mas que está intimamente ligada às causalidades mais complexas dos estágios subsequentes.

2.1 A causalidade na inteligência sensório-motora

Para Piaget (1975a, 1975b), a causalidade é a principal noção que se encontra na constituição do mundo para o sujeito e permite compreender a formação da realidade pelo sujeito. Conhecer o mundo é permeado por descoberta e criação de instrumentos que permitem descrever as relações entre os objetos, da mesma forma que tais instrumentos descritivos permitem a descoberta do mundo (descrever $\longleftrightarrow$ descobrir). Entretanto, as relações de causalidade na criança, conforme mencionado, são construídas através da ação própria. Segundo Dongo-Montoya (2015), a noção de causalidade pode ser observada em sua forma primitiva quando, por exemplo, uma

criança associa puxar um barbante com o movimento do objeto que se encontra amarrado na outra extremidade. Nas palavras de Dongo-Montoya:

Dessa análise se conclui que não basta que os fatos se sucedam diante dos olhos da criança para constituir sequências causais. Por si mesmos esses fatos permanecem, para a criança pequena, como simples imagens sucessivas. Para que adquiram o atributo causal faz falta a intervenção da ação própria. (DONGO-MONTOYA, 2015, p. 220).

A causalidade é a noção que permite a compreensão e explicação da realidade objetiva. Por sua vez, a causalidade típica da inteligência sensório-motora se diferencia: a relação causal é identificada como forma de modificação do real para aliar a ação do sujeito, estando esta intimamente ligada à ação. Na atividade psíquica do sujeito nos seus anos iniciais, a causalidade se dá em atos, mas esses atos não são de qualquer natureza, entre objetos distintos (lembremos da indiferenciação entre sujeito e objetos), a causa de um efeito deve-se constituir da ação própria da criança. A noção de causalidade, além de consistir em um prolongamento e enriquecimento de suas formas estágio por estágio, carrega um conjunto de defasagens que pede a constante reorganização das ações do sujeito que age de forma egocêntrica e fenomênica e tem suas ações frustradas pelo real.

Piaget (1975a, 1975b) elenca seis fases da causalidade na inteligência sensório-motora. Os dois primeiros estágios comportam a causalidade própria dos esquemas primários e as formas de interação da atividade interna do sujeito com o meio externo. Esses estágios iniciais são dos reflexos puros (I fase) e da aquisição de hábitos elementares (II fase reações circulares primárias) à coordenação dos reflexos (preensão, visão, sucção etc.), ou seja, o aparecimento das reações circulares secundárias (III fase da inteligência sensório-motora na obra *O Nascimento da Inteligência na Criança*). A criança nesse estágio não compreende a realidade em seus caracteres duráveis: sujeito e objeto são indiferenciáveis e os objetos que fogem ao campo visual são tidos como inexistentes. A criança percebe o outro, a si e os objetos (sem diferenciação) como qualidades que não são situadas num espaço comum (o espaço é dependente da ação do sujeito) e são referentes à ação do indivíduo de acordo com sua utilidade no momento atual. Piaget ressalta que, mesmo que certos reflexos estejam imprimidos da hereditariedade do sujeito, a criança é ativa no processo de adequação destes com a realidade na qual está inserida. Nas palavras de Piaget:

Os reflexos de sucção, por mais perfeitamente constituídos que estejam na estrutura hereditária do indivíduo, ocasionam, a partir do nascimento, um exercício, uma procura, ou seja, uma assimilação funcional propriamente sensório-motora e essa assimilação psíquica se prolonga, sem descontinuidades, em esquemas adquiridos e em reações circulares secundárias. A visão e a audição nada têm de passivo: a criança se excita em olhar ou em escutar, e os quadros visuais ou auditivos constituem menos realidades externas que fazem pressão sobre ela do que alimentos procurados para manter uma atividade sempre crescente. A apreensão se desenvolve, da mesma forma, por assimilações reprodutoras, recognitiva e generalizadora. (PIAGET, 2003, p. 235).

Ou seja, diferentemente do Empirismo de Hume, a causalidade não é a mera observação perceptiva da regularidade de relações entre fenômenos externos, a inteligência e a causalidade primitiva característica do início da vida psíquica e a assimilação própria deste estágio revelam que a causa de um fenômeno é ligada ao esforço da criança. A causalidade primitiva é dinâmica, egocêntrica e fenomenista:

Um duplo aspecto caracteriza, assim, a causalidade primitiva. Por um lado, ela é dinâmica (sensação de eficácia) e exprime tão somente a consciência da atividade própria. Mas por outro é fenomenista e só se constitui a propósito de um dado externo percebido pelo indivíduo. É essa união indissociável do dinamismo com o fenomenismo que nos parece resultar mais diretamente, no plano da causalidade, das formas inferiores da assimilação e da acomodação. [...] É essa união que nós encontraremos no decorrer dos estágios seguintes e, principalmente, no decorrer do terceiro estágio, com a possibilidade de pouco a pouco os dois pólos, da causalidade externa, ou física, e da causalidade interna, ou psicológica, se dissociarem entre si e perderem, por essa mesma razão, seu caráter de fenomenismo e de dinamismo, tornando-se, um, espacial; o outro, intencional. (PIAGET, 2003, p. 238).

Dessas primeiras formas de aparição da causalidade primitiva até suas formas mais complexas e ligadas ao objeto, no quinto e sexto estágio, o sujeito constrói um conjunto de estruturas em função das relações que estabelece com o mundo. A sensação de eficácia (a imitação é uma de suas formas) e os esforços dão lugar, progressivamente, a coordenação de esquemas enquanto meios e fins, o que dá a formação da própria intencionalidade; essa coordenação permite a constituição a espacialização, e a causa e o efeito passa a ser percebida como exteriores à ação imediata do sujeito. Nesse sentido, a organização dos esquemas é fundamental para a construção da noção de causalidade, é a partir da “tomada de consciência” das relações entre sujeito e objeto que, de forma solidária, que a realidade para o sujeito o delimita e é delimitada por ele e assim se diferenciam progressivamente. Nas palavras de Piaget:

De início simples relação entre eficácia da ação própria e o fenomenismo da experiência imediata, a causalidade se objetiva e se espacializa progressivamente para unir não mais apenas impressões musculares a quadros sensoriais externos mas também os deslocamentos objetivos em si; tal transformação supõe a eliminação de um universo solipsista em proveito de um sistema de séries temporais, espaciais e objetivas. (PIAGET, 2003, p.321).

Na perspectiva empirista, é graças à regularidade em ligação íntima com a ação do sujeito que é possível identificar com mais precisão, a partir da repetição, o que na maior parte das vezes se revela como causa de um efeito. Percebe-se, assim, o padrão que Hume coloca como necessário para a formação de causa e efeito, porém percebe-se também que isso não advém puramente do objeto necessitando da eficácia (tanto para a ação própria quanto para o outro, esta última ligada a imitação) para a formação de um conhecimento que vem a ser *a priori* mas não no sentido de Kant mas como base para o desenvolvimento sequencial e gradual. De acordo com Dongo-Montoya (2015):

Se as modificações efetuadas subministram o conhecimento das qualidades físicas dos objetos (peso, resistência, etc.), elas somente podem ser concebidas por analogia às ações ou operações do sujeito, cujo exercício ou composição outorga a ocasião para descobrir as modificações do objeto.

Segundo Piaget (1975), portanto, é desse modo que nasce a causalidade, enquanto extensão da ação ou da operação ao objeto, ações simples e imediatas no começo e ações organizadas em sistemas – operações físicas – depois. A evolução da causalidade traduzirá o desenvolvimento das interações entre sujeito e objeto e isso tendo em vista que o sujeito consiga descentrar-se e estruturar os objetos em função de leis de composição. (DONGO-MONTOYA, 2015, p. 222).

O sujeito em ação no mundo (e somente assim) constrói a partir de suas estruturas elementares, formas de operar na realidade, identificando constâncias, fator decisivo para a tomada das próximas ações, ou seja, a própria regularidade é fruto da atuação no mundo pelo sujeito.

As formas primitivas de percepção da realidade no sujeito é resultado da interação do próprio corpo com o mundo. A noção de causalidade não seria diferente, ela é construída primeiramente lidando com a causa e efeito de forma egocêntrica, ou seja, perceber a causa quando ela é a sua própria ação. Quando o sujeito, a partir de sua ação, provoca um efeito, ele mesmo vem a ser a causa, sem necessitar de observar essa relação em um objeto qualquer, mas, enquanto atuante sobre a realidade, percebe-se como causa e provoca um efeito. A ação no mundo com as conquistas, enriquecimentos

contínuos e frustrações do real a partir de feedbacks fornece bases para o desenvolvimento de uma causalidade representativa.

2.2 As explicações causais através do experimento da dissolução do açúcar

O experimento da dissolução do açúcar é diferente daquele feito por Piaget sobre a conservação através da mudança da forma dos objetos sólidos. No caso da dissolução do açúcar, a transformação da matéria é mais profunda que uma simples mudança de formato. A transformação com a dissolução acarreta uma dificuldade maior pois a matéria escapa à percepção imediata. “[...] perguntar se o açúcar se conserva apesar das aparências é, pois, exigir do espírito da criança uma elaboração sem dúvida mais difícil que a da conservação do barro; é, no mínimo, provocar uma construção intelectual bem diferente.” (PIAGET, 1975a, p. 109).

No caso da dissolução do açúcar, as características da substância, peso e volume são variáveis de um mesmo fenômeno que ocorrem simultaneamente e após a dissolução, o único fator observável é o volume da água. “É unicamente desse fato que a criança pode deduzir a conservação, sem falar naturalmente das razões *a priori*.” (PIAGET, 1975a, p. 110). Para além das particularidades deste experimento e seus resultados, o problema abordado aqui é como se dá a passagem da conservação das quantidades materiais para a representação desta na ideia de atomismo, ou, explicação causal, para a conservação: “[...] quando a criança vier a postular a conservação do açúcar, malgrado sua desapareição aparente, sob que forma se **representará** a ela essa conservação?” (PIAGET, 1975a, p. 110. grifo nosso). A hipótese defendida por Piaget é que:

[...] a conservação resulte de uma composição reversível das operações que atuam sobre as parcelas de matéria [...]” sendo assim, é fundamental “[...] determinar com cuidado a relação que pode existir entre esta gênese do atomismo e as diferentes formas da conservação do açúcar. (PIAGET, 1975a, p. 110).

Discorreremos sobre a técnica experimental, resultados e descrição dos fatos. É apresentado ao sujeito dois copos com a mesma quantidade de água (em torno de $\frac{3}{4}$) fazendo-se constatar a mesma quantidade em ambos mediante verificação do peso. O sujeito será interrogado previamente sobre as formas de alteração que podem ocorrer a partir da intervenção das variáveis: “que se passará se eu colocar este pedaço de açúcar na água?” (PIAGET, 1975a, p. 110). Dessa forma, o mediador passa a interrogar as

explicações prévias do sujeito, anterior à experimentação. Após a tentativa de explicação das hipóteses sobre as transformações que podem vir a ocorrer, é assinalado (com uma marca de tinta ou elástico) o nível inicial do copo com água (que permanecerá como “grupo de controle”), imergindo no outro copo o açúcar (dois ou três pedaços) e marcando o nível pós introdução do açúcar. O sujeito será interrogado sobre o nível da água no copo com açúcar mediante a dissolução deste. A balança intervém como dado externo: são pesados ambos os copos (com açúcar e sem açúcar) e interroga-se novamente sobre o que ocorrerá a partir da dissolução do açúcar, mas dessa vez no tocante ao peso. Ao passo que o açúcar se dissolve, são solicitadas do sujeito a elaboração de hipóteses: “o que se passará” com a dissolução do açúcar? “existirá ainda o açúcar no copo ou não?” “sob qual forma?” “a água ficará pura novamente como a de uma torneira?” “que gosto terá a água, o que é o gosto, se ele dura e por quê?”. (PIAGET, 1975a). Quando o açúcar encontra-se completamente dissolvido, exige-se do sujeito a constatação do peso e do volume pela experiência, pela intervenção dos dados externos: “por que a água não desceu?” “por que o peso permaneceu o mesmo?” “o que aconteceu com o açúcar?”. (PIAGET, 1975a).

Os resultados gerais demonstram que o desenvolvimento das conservações das quantidades físicas/materiais ocorre seguindo uma ordem: primeiro o sujeito admite a conservação da substância, em segundo a conservação do peso e em terceiro lugar a conservação do volume. Nas palavras de Piaget:

No curso de uma primeira etapa, nem o peso, nem o volume se conservam e a substância diminui até o aniquilamento. No curso da segunda etapa, a substância se mantém, mas nem o peso nem o volume; no decorrer da terceira etapa acrescenta-se a invariância do peso e, no curso da quarta, a do volume. A existência das etapas é demonstrada não apenas pelas idades médias, argumento contestável, mas pelo fato de que a presença, num sujeito qualquer, da invariante do peso, acompanha sempre a da invariante de substância, sem que a recíproca seja verdadeira, e que a afirmação da conservação do volume vai sempre par a par com a de invariante de peso, sem que a recíproca se imponha. (PIAGET, 1975a, p. 111).

Além das condições para a compreensão das conservações, Piaget nos chama atenção sobre o aparecimento dos primórdios do atomismo no curso da segunda etapa e o desenvolvimento progressivo desta no rumo à sua consolidação na quarta etapa. A forma de explicação causal através da ideia de átomo é observada em proporção cada vez maior nos sujeitos de acordo com as conservações construídas.

A primeira etapa é classificada pela não conservação da substância, peso e volume, onde o sujeito supõe a aniquilação do açúcar. Essa etapa é caracterizada pela subordinação do sujeito a sua percepção, ou, experiência imediata, à revelia de um raciocínio dedutivo: “logo que o açúcar se torna invisível e sai do campo da percepção, a criança acredita em seu aniquilamento na qualidade de substância.” (PIAGET, 1975a, 112). Mesmo com a prova contrária da hipótese do aniquilamento da substância demonstrada pela permanência do peso e do volume, o sujeito mantém a sua convicção, sendo o gosto açucarado o único efeito que o sujeito chega a admitir que pode permanecer por alguns dias mas este também tende ao desaparecimento. O gosto do açúcar é compreendido como “um simples traço exterior ou um simples reflexo, estranho aos quadros da substância, e de modo algum como indício de uma conservação de matéria, peso ou volume.” (PIAGET, 1975a, p. 112).

As reações espontâneas dos sujeitos da etapa I, conforme mencionado, mesmo com a permanência do nível da água no copo e peso na balança, demonstram que as crianças apostam no aniquilamento da substância. A formulação de argumentos justificando suas respostas são vagas. As crianças não sabem como justificar suas respostas e quando tentam, são suposições que não se sustentam. Vejamos agora uma amostra do tipo de resposta dos sujeitos da etapa IA:

JEJA (6;1): “O que é que vai acontecer se eu colocar esses pedaços de açúcar na água? — *Dará água açucarada.* — A água subirá? — *Não, ela fica parada, não se mexe, porque o açúcar é leve. Transforma-se em coisinhas.* — (Coloca-se três pedaços) Olha. — *Ah, a água subiu.* — Por quê? — *Não sei.* — O que vai acontecer agora? — *O açúcar vai-se dissolver.* — O que é que isso quer dizer? — *Que não há mais açúcar.*” Uma vez dissolvido o açúcar, continua-se: “Que gosto tem agora? — *Açucarado.* — Por quê? — *O açúcar se dissolve. Ele dá gosto à água.* — Então, ainda há açúcar na água? — *O açúcar não está mais lá.* — Após alguns dias, a água estará açucarada? — *Sim... Não.* — Sim ou não? — *Não.*”

Um pouco mais tarde: “Para onde foi o açúcar que se botou nesta água — *Foi embora.* — Olha a água. Ela continuou alta? — *Sim. Quando ela sobe, fica.* — Por quê? — *Não sei.* — Queres pesar de novo o copo? (Ele pesa.) — *O peso está igual antes.* — Por quê? — *É mais pesado porque há mais água.* — Por que há mais água? — ... — Onde foi que ela veio? — *Não sei, de Genebra.* — Mas por que há mais água que no começo? — *Ficou de repente assim.*” (PIAGET *et al.*, 1975a, p. 113).

Para além da não conservação total das quantidades envolvidas, testemunha-se a tentativa de explicação do fenômeno pela liquefação. Mas essa tentativa em nada parece exigir explicações para essa “água a mais” que “ficou de repente assim”. Os sujeitos

desta etapa ainda encontram a percepção como obstáculo epistemológico na explicação do fenômeno: acreditam que o fenômeno observável é a realidade (fenomenismo) ou esta é a extensão da ação imediata (egocentrismo). Nesta fase não há nenhuma conservação e, por tanto, nenhuma explicação dos grãos conservados. Não há nenhuma manifestação de atomismo.

Estas são reações classificadas como intermediárias da etapa I:

ULD (6;10): *“Vai subir um pouco. — Por quê? — É como quando se põe a mão na água, ela sobe. A mão empurra e o açúcar também. — E quando o açúcar se dissolver? — Quando se dissolve, vai descer. Fica em migalhinhas, como a poeira. — Por que é que vai descer? — Porque não se vê mais nada. — Mas tu me disseste que o açúcar fica em migalhas. — Sim, mas depois desaparece. — Vai embora? — Fica, mas se dissolve, depois é água. — Água pura? — Açucarada, porque havia açúcar. — Resta alguma coisa do açúcar ou de qualquer coisa em lugar do açúcar? — Não, não resta nada, mas é açucarado. — E depois de alguns dias? — Depois de alguns dias, não se sentirá mais nada. — Depois, será como água pura? — Não, pura, não... Sim, se se deixar bastante tempo.”*

Passa-se às constatações experimentais: *“A água baixou? — Continuou, porque o açúcar ainda não se dissolveu inteiramente. Mas descerá depois de alguns dias. — E o peso? — Como antes, pois se dissolveu. — Pesa tu mesmo. — (Estupefação. Inverte os dois pratos para verificar. Depois, os sopesa.) Não consigo explicar. (PIAGET et al., 1975a, p. 114).*

A partir disso, Piaget busca examinar as respostas espontâneas antes das constatações experimentais e das que se formulam após a experiência da conservação do peso e do nível. Com as respostas espontâneas percebe-se claramente a não conservação da substância, peso e volume levando a consequência do desaparecimento completo da matéria. A ideia de que algo foi dissolvido remete à desapareição completa da matéria: “não existe mais”, “não restará mais nada”. (PIAGET, 1975a). Os argumentos em direção à transformação da matéria em que o açúcar perde sua forma sólida, em que é absorvido pela água, em que se transforma em “migalhas” ou “poeira” começam a aparecer no discurso dos sujeitos mas não se sustenta como uma linha de raciocínio:

CLA (7 anos): *“Fará a água subir, porque há o peso do açúcar: ele levanta a água”,* mas, em seguida, *“a água desce porque o açúcar se dissolverá. Não será mais visto. — Continuará dentro? — Continuará dentro, mas não será mais visto. — E o peso? — Será mais leve.”* Passa-se às constatações: *“A água desceu? — Não. — Mas o açúcar se dissolveu? — Sim, mas não há nada para puxar para baixo. — Que gosto tem a água agora? — Açucarada, porque há açúcar dentro. — E depois? — Não será mais açucarada, porque o gosto irá embora. — O que acontece ao açúcar então? — Era primeiro um pedaço*

grande, depois se molhou e achatou e agora não se encontra mais aí.” Quanto ao peso, Cla espera a sua diminuição, depois pesa: *“Ah, não. — Por quê? — Há mais água do que antes. — Onde vem ela? — ... Não, não sei.”* (PIAGET, 1975a, p. 114. grifo nosso).

Vemos que Cla busca explicar o fenômeno conciliando as suas respostas espontâneas com os dados da constatação experimental. Cla chega a supor uma ideia primitiva de conservação da substância, mas quando supõe que o peso diminui, mostra que a substância não se conserva na sua totalidade, como se o ato da dissolução retirasse parte do açúcar colocado na água. Para Cla, o peso é responsável pelo aumento do nível e a percepção visual do açúcar é responsável pelo peso, quando afirma que *“Continuará dentro, mas não será mais visto. — E o peso? — Será mais leve.”* Cla aposta que algo que não se vê perde as características de substância e quando solicitado uma explicação para a permanência do peso e do nível a resposta é *“Há mais água do que antes.”* e não a conservação da substância com suas quantidades (independentemente de suas qualidades: dissolvido, em torrão etc). No caso de Uld, a percepção visual também é atrelada ao aumento do nível: algo que se vê ocupa espaço. Quando Uld afirma que *“É como quando se põe a mão na água, ela sobe. A mão empurra e o açúcar também.”* e logo em seguida afirma que o nível da água vai descer *“Porque não se vê mais nada.”* vê-se claramente a limitação à percepção por parte desses sujeitos, a leitura egocêntrica e fenomenista dos fatos. Uld chega a comparar o açúcar a ser inserido no copo com a ação de colocar a mão em uma tigela com água, atribuindo características das ações próprias sob a realidade aos objetos. Mesmo que as respostas dos sujeitos sejam passíveis de diversas interpretações, Piaget mostra que não há a conservação da substância e que o sujeito “limita-se a notar a desaparecimento total, sem se perguntar como isso é possível” (PIAGET, 1975a, p. 116): a aniquilação da substância. De acordo com o autor:

Para esses sujeitos, a observação do fato bruto da dissolução do açúcar se apresenta sob os aspectos de duas fases entre as quais eles não estabelecem qualquer ligação: antes do desaparecimento, há açúcar em pedaços que se desagregam pouco a pouco e, depois que todo traço visível desapareceu, “não há mais nada”. Somos nós que tentamos impulsionar a criança a adivinhar o que se tornou a matéria dissolvida na segunda etapa, mas, por si própria, ela não se coloca nenhuma questão e não apresenta nenhum sinal de interesse espontâneo a esse respeito, tanto lhe parece evidente a aniquilação daquela matéria. (PIAGET, 1975a, p 116).

O açúcar enquanto substância é limitado pela sua aparência fenomênica e suas qualidades e quantidades não se sustentam para além de sua aparição imediata. As características que são compreendidas como duráveis (o gosto é um exemplo) são desatreladas da totalidade, é como se tentassem explicar a manutenção do nível, peso e gosto (partes do todo que é o açúcar) como se fossem as próprias totalidades, independente do açúcar. Os sujeitos ainda não conseguem encontrar uma explicação coerente para a permanência de algo que não se vê e, quando constatarem que suas hipóteses são equivocadas, colocam as características duráveis como uma “outra coisa” e não atrelados ao açúcar. Entretanto, como as respostas sobre o açúcar visível, o gosto tende a desaparecer, o nível da água açucarada tende a descer e o peso tende a diminuir:

Em resumo, para todas essas crianças, o gosto, se bem que evidentemente devido à passagem do açúcar na água, é considerado como sobrevivendo um tempo a esse próprio açúcar, antes de desaparecer por sua vez. Como disse um de nossos sujeitos, numa abreviação notável: “Não há mais açúcar porque não resta mais que o gosto e o gosto vai-se evaporar”. O gosto é uma qualidade sem suporte atual, como uma sombra **que seguisse de longe seu objeto**, aguardando desaparecer como ele. [...] para todos esses sujeitos, o peso diminui à medida que os pedaços sólidos se desagregam (um deles nos disse, no curso da dissolução: “Ainda há uns grãosinhos no fundo: esse pouquinho é mais leve que o açúcar”); depois, **quando mais nada é visível, não há mais peso**. Ora, como neste nível o peso, a substância e o volume são concebidos como solidários no decurso das mesmas co-variações, a criança justifica tanto essa não-conservação do peso pela da substância quanto o inverso. [...] Todos os sujeitos desta etapa, com efeito, após haverem constatado que o nível da água se eleva quando se imerge nela os três pedaços de açúcar, esperam que este nível volte à cota inicial, uma vez dissolvido o açúcar (PIAGET, 1975a, p. 117. grifo nosso).

Piaget constata que todas as crianças preveem corretamente que o peso irá aumentar ao se adicionar o açúcar em um dos dois copos com água (A e B), mas a condição é que o açúcar permaneça visível. Com a dissolução completa, o sujeito é levado a atrelar a dissolução com o desaparecimento, logo, o peso não se conservaria. O mesmo acontece com o volume. Após a introdução e dissolução do açúcar na água, todos os sujeitos afirmam que o nível retornará a sua condição anterior. Para os sujeitos dessa etapa, o açúcar é compreendido como uma substância que possui peso e ocupa um lugar, mas tanto a qualidade de substância quanto suas características físicas são completamente dependentes da perspectiva visual: a aposta na diminuição do peso e do volume acompanha o desaparecimento da substância. Há uma indissociação entre as noções de quantidade de matéria, peso e volume e de qualidade.

Jeja, antes da constatação, afirma que o nível da água não vai subir porque o açúcar é “leve” e, na mesma medida, os sujeitos que afirmam o aumento do nível com a introdução do açúcar ainda atrelam o aumento do nível da água com o peso do açúcar: “Fará subir porque há o peso do açúcar; ele levanta a água” (Cla), “Eles ajudam, isso faz subir a água” (Ti). (PIAGET, 1975a). De acordo com Piaget:

Mas esse peso, que é força ou causa de corrente de baixo para cima, é ao mesmo tempo concebido como proporcional ao volume (e veremos no capítulo VII que, para todos os pequenos, o peso, em todas as circunstâncias, depende do volume, antes que as noções de compressão e atomismo dissociem esses dois termos): é assim que Man emprega o termo “grosso” no duplo sentido de peso e de volume e que Uld compara a ação do pedaço emergido à da “mão que empurra”, pensando igualmente no volume. Em resumo, a água sobe porque os pedaços de açúcar são, ao mesmo tempo, grandes e “grossos”, este último termo implicando as noções de peso e volume reunidos. [...] todas as crianças admitem que o açúcar, ao dissolver-se, perderá simultaneamente seu volume, seu peso e sua força e que assim a água voltará a encontrar seu nível inicial: “A água vai descer de novo porque o açúcar não é mais grosso” (Man) etc., com esta nova forma de não conservação acrescentando-se assim às duas precedentes. (PIAGET, 1975a, p. 119).

São estas as principais reações espontâneas dos sujeitos: a não-conservação e aniquilamento total da substância, crença na desapareição imediata ou “depois de alguns dias”. Tais argumentos reforçam o obstáculo do fenomenismo e do egocentrismo indissociáveis das tentativas de explicação desta primeira etapa: “o que não é mais perceptível não existe mais e as coisas são tais como aparecem à percepção imediata.” (PIAGET, 1975a, p. 119).

Passemos agora à verificação das reações dos sujeitos da etapa I a partir dos dados “imprevistos” antes da constatação. A técnica adotada na segunda parte do interrogatório é colocar os sujeitos para constatar, após a dissolução do açúcar, a permanência do peso (balança) e do nível da água. Piaget (1975a) declara que os sujeitos retidos na experiência fenomênica imediata são na mesma medida insensíveis aos resultados da experiência real, e em outro momento afirmou que o próprio problema da desapareição do açúcar não é visto como um real problema (não desperta interesse), visto a convicção na aniquilação da matéria. Piaget afirma que, para as crianças mais velhas assumirem a conservação, basta constatar o aumento do peso e volume antes da dissolução e a permanência do volume após a dissolução, entretanto, as crianças desta etapa I não afirmam nada além do que é perceptivo.

Após a constatação da permanência do nível da água, ou seja, da conservação, observa-se três tipos de reação: a suspensão de juízo (“Não sei”, “Não consigo compreender o porquê”), a contestação dos fatos (“Desceu um pouco”, “Amanhã ela vai descer, é certo, porque não haverá mais gosto”) e a tentativa de explicações ligando entre si os dados perceptivos imediatos que ocorrem simultaneamente. Nas palavras de Piaget, a terceira forma de reação se limita a relação “legal” e não causal:

[...] elas se limitam, com efeito, a ligar entre si os dados imediatos da experiência, sem procurar razão, ou ligar qualquer coisa a outra qualquer, desde que os elementos assim reunidos sejam dados simultaneamente na percepção. É assim que, para Jeja, “quando sobe, fica” ou “ficou de repente assim”, o que equivale, nos dois casos, enunciar, sem nada acrescentar, o fato a ser explicado, mas sob a forma de uma relação “legal”, sem causalidade. [...] [Sistematizando a resposta de Cla, Piaget demonstra que] Não se poderia melhor assimilar a vontade de aferrar-se aos dados imediatos: o açúcar dissolveu-se; “o gosto irá embora”; por fim, o açúcar “não se acha mais lá”, mas a água permanece elevada pois a imersão dos torrões a fez subir e, em seguida, nenhuma causa nova interveio para “puxá-la para baixo”! Man, por fim, que se aventura até um ensaio de relacionamento, supõe que é “o risco de tinta” (= a marca do nível no exterior do copo) “que faz a água permanecer lá em cima”, eis aí um belo exemplo do que é a explicação, quando ela atravessa as fronteiras do dado puro. (PIAGET, 1975a, p. 121).

Observando a permanência do nível da água açucarada e constatando com a balança a permanência do peso, os sujeitos continuam afirmando a não conservação e não compreender a permanência do açúcar na água sob outra forma: “É mais pesado porque há mais água” (Jeja) e justifica sua resposta alegando que a água “a mais” veio da torneira, ou, “ficou de repente assim”, ou, “Porque há mais água do que antes...Não, não sei” (Cla). Essas reações são de grande interesse por parte do autor, pois demonstram a oposição entre o sistema fenomenista das qualidades globais (não componíveis entre si) e o sistema dedutivo das relações coordenadas que, quando solidários, levarão à conservação e ao atomismo.

Os dados intuitivos examinados pela criança (açúcar em pedaços, desaparecimento do açúcar, o gosto, o aumento e permanência do nível e do peso etc.) não são interpretados coordenando suas relações e compondo as qualidades globais. Nas palavras de Piaget:

Interpretar corretamente as duas experiências finais corresponderia, pois, a colocar esses diferentes dados qualitativos em relações recíprocas e a construir, com esse objetivo, um esquema operatório ao mesmo tempo lógico e quantificante que permita passar de uma constatação a outra, no espaço e no tempo, sem contradições [...] Ora,

no curso dessa primeira etapa, por mais que a criança compreenda que o açúcar emergido faz subir o nível da água, ela não coordena em nada esta primeira relação perceptiva com o fato de que a água não se abaixa quando o açúcar se encontra em “migalhas” ou mesmo quando ele se acha inteiramente dissolvido. (PIAGET, 1975a, p. 121).

O mesmo acontece com o aumento de peso do copo com água ao se adicionar os torrões de açúcar, em que o sujeito “não estabelece nenhum elo entre essa observação e o fato de que o peso permanece o mesmo após a dissolução” e a permanência do gosto “não é relacionada com o volume nem com o peso” (PIAGET, 1975a), do mesmo modo, com a substância, os sujeitos apostam no aniquilamento: primeiro há o torrão, depois as “migalhas” e depois de completamente dissolvido “não há mais nada”. Isso acontece, segundo o autor, “como se a criança se limitasse a registrar sucessivamente todos os dados oferecidos à percepção, mas sem uni-los num todo coerente.” (PIAGET, 1975a, p. 122). Devido ao fenomenismo egocêntrico, as relações estabelecidas pelos sujeitos entre os objetos são as que se apresentam de forma próxima fisicamente e as ligações (pré-ligações) são estabelecidas com a própria ação como parâmetro e, nesse sentido, as ligações e relações pertencem ao campo da percepção atual. Piaget afirma que:

Nada é inteiramente passivo na vida psíquica e a percepção prepara relações que a operação transformará, completando-as: a operação é, ao mesmo tempo, continuação e correção da intuição inicial. [...] constituir um sistema de conjunto supõe que os estados “atuais” estejam como em função de operações físicas, isto é, de deslocamentos espaço-temporais *reversíveis*. Ora, é precisamente essa construção reversível que a criança desta etapa é incapaz de efetuar: mesmo uma vez estabelecidas as relações “atuais”, ela justapõe, sem nada acrescentar, os estados sucessivos, em vez de uni-los operatorialmente. (PIAGET, 1975a, p. 122. grifo no original).

A resposta dos sujeitos dessa primeira etapa não alcança a realidade porque a perspectiva pela qual eles deduzem o restante dos fenômenos está equivocada: o aniquilamento do açúcar não permite a reversibilidade. A ideia de aniquilação da substância fundamenta as apostas na redução do nível e na diminuição do peso, e “a composição das relações em jogo não é mais possível porque um dos termos se perdeu no caminho” (PIAGET, 1975a, p. 123). Mesmo que compreendam que quando não há açúcar o peso diminui e o nível não se mantém, a existência ou não do açúcar está atrelada a percepção visual (aniquilação) e não há a compreensão de que o açúcar está presente na forma de corpúsculos (atomismo) tomando o lugar da água, e, mesmo quando dissolvido, ocupante de um espaço. As variantes aqui são compreendidas como força, a substância para esses sujeitos é um tipo de força limitada a empurrar ou fazer

baixar a água. A reversibilidade, necessária para compreender a permanência do nível e do peso mesmo com o açúcar fora do quadro perceptivo visual, é impossibilitada quando se aposta no aniquilamento da substância: o nível e peso aumentam com a introdução do açúcar, quando não há açúcar, o nível e o peso voltam a situação inicial; o inverso da operação inversa: o nível e o peso não voltaram a situação inicial, então há açúcar. O sujeito desta etapa I modifica a estrutura de seu raciocínio por fusões (como no caso dos fenômenos que ocorrem por uma proximidade espacial e temporal) e por justaposições (como no caso de transferir características de uma situação à outra). De acordo com Piaget:

Ora, esse caráter irreversível e pré-operatório das relações percebidas ou estabelecidas pela criança não explica apenas a não-conservação geral própria a esta primeira etapa: esclarece sobretudo o fato essencial de que o sujeito não prolonga em atomismo as transformações, no entanto muito sugestivas e bem acentuadas, do pedaço de açúcar em “migalhas” ou frações cada vez mais pequenas, enquanto que, no decurso das etapas seguintes, um tal fracionamento, operatorialmente concebido, conduzirá à ideia de uma decomposição e de uma recomposição possíveis do torrão. (PIAGET, 1975a, p.123).

Segundo Piaget (1975a), Bachelard busca a “metafísica da poeira” para investigar os primórdios do atomismo. Os modelos intuitivos para a construção dessa noção devem ser buscados pela noção de pó e poeira. Grande parte das reações dos sujeitos desta etapa I remontam a ideia de “poeira” com, por exemplo, as “migalhas”, “coisinhas”, “fica em migalhinhas, como a poeira” etc. Entretanto, tais sujeitos não chegam a noção de atomismo através da ideia de pulverização, mesmo que esta seja observada e considerada no decorrer do experimento.

A que se deve a falta de prolongamento da pulverização em atomismo?

Segundo Piaget (1975a), a formação de coordenações mentais sobre as transformações na forma de sistemas componíveis ou “operações físicas” como as operações de seccionamento e fracionamento. A ideia de pulverização nessa etapa é devida a um tipo de devir intuitivo e não uma composição operatoria:

Com efeito, é evidente que se a pulverização é concebida, assim, como evolução, ou melhor, como uma involução espontânea do açúcar, ela não poderia ser considerada como reversível e, conseqüentemente, é lógico que venha a dar num aniquilamento progressivo e sem retorno. A partir do momento, ao contrário, em que ela for assimilada à operação de fracionamento, então por pequenas e invisíveis que se tornem frações atomísticas assim engendradas, será sempre possível inverter em pensamento a operação e tirar desta

composição reversível as noções da totalidade invariante da substância, do peso e do volume do açúcar: esta será a obra das fases seguintes. (PIAGET, 1975a, p. 125).

Os sujeitos dessa etapa permanecem com uma leitura fenomênica da realidade indissociada do egocentrismo mesmo que as respostas sejam coerentes entre si, pois elas partem de uma premissa limitada à percepção. Conforme apresentado, os sujeitos desta etapa permanecem insensíveis à constatação experimental e relacionam as características dos fenômenos observados a sua própria atividade, o aniquilamento da substância, por exemplo, é análogo à falta de permanência do objeto no período da inteligência sensório-motora, consequência do egocentrismo radical (indiferenciação entre sujeito e objeto, falta de consciência de si). Nesse sentido, o fenomenismo egocêntrico dificulta o alcance da realidade: é uma barreira epistemológica para compreensão objetiva e independente do eu dos fenômenos observados.

Vejamos agora a etapa II, caracterizada pela conservação da substância e o aparecimento dos primórdios de uma explicação atomística. Nessa etapa II, os sujeitos passam a construir a conservação da substância, mas ainda não compreendem a conservação do peso e do volume. A conservação da substância é buscada através da liquefação e da pulverização, ou ambas, tendo suas quantidades reforçadas pelos primórdios do atomismo. Até então, na etapa I, a substância do açúcar é indiferenciada de suas qualidades e "concebida como dinâmica à maneira de um princípio vital sujeito ao crescimento, mas também ao aniquilamento." (PIAGET, 1975a, p.126). Nessa nova etapa II, a substância do açúcar começa a se conservar (ainda sem conservação do peso e do volume) como continuação da matéria em conjunto com "transformações intuitivas" e quantificação própria. De acordo com Piaget:

As primeiras oscilam entre uma espécie de evolução ou de metamorfose (o açúcar se transformará em água) e de composição atomística (pedaços de açúcar se divide em grãos invisíveis, que perdem seu peso e seu volume), com todas as transições possíveis entre as duas (os grãos podem-se transformar, eles próprios, em água etc.). Quanto a quantificação, ela é a mesma nos dois casos, mas é seguramente reforçada pelo atomismo nascente. (PIAGET, 1975a, p.126).

A etapa II é bifurcada em etapa IIA e etapa IIB para contemplar os casos intermediários entre a não-conservação e a conservação da substância. Os sujeitos da etapa IIA são, de acordo com Piaget:

[...] ora crianças que se acham ainda mais ou menos levadas a crer no aniquilamento do açúcar dissolvido, mas que a experiência da constância do nível da água e do peso conduz a procurar uma explicação na direção da conservação do açúcar, ora sujeitos que, de saída, apresentam essa conservação, mas hesitam e se contradizem segundo as diversas observações sucessivas [...]. (PIAGET, 1975a, p. 127).

Vejamos agora as reações dos sujeitos desta etapa intermediária IIA. Gri (6;10) aposta inicialmente no aniquilamento da substância e, após a constatação da invariância do volume e do peso, busca mudar sua interpretação:

GRI (6;10) apresenta inicialmente algumas reações próprias à primeira fase: “O que se passará quando o açúcar estiver na água? — *Veremos ele ainda um momento e depois não será mais visto. Será dissolvido, não ficará mais, na água.* — Mas onde estará? — *Uns pedacinhos sobrarão ainda, depois será como o açúcar em pó, depois tudo se dissolverá. Não sobrarão mais nada, a água ficará como antes.* — Que gosto? — *O gosto do açúcar.* — E depois? — *Não será mais que açucarada, porque o açúcar estará todo dissolvido e não haverá mais nada.*” Quanto ao nível, “*subiu porque o açúcar ocupa lugar.* — E quando ele se dissolver? — *Descerá de novo, porque não haverá mais açúcar em baixo.*” Do mesmo modo, o copo açucarado perderá seu peso: “*Ficará de novo mais leve depois, porque o açúcar não se encontra mais nele.*”

Entretanto, após haver constatado que o peso não varia, Gri muda de interpretação: “*Sobrou assim mesmo um pouco de açúcar.* — Mas por que o peso é o mesmo quando está dissolvido? — *Porque há sempre açúcar, mas em pó e não se vê.* — Mas olha onde está a água. — *Não desceu porque há ainda um pouco de açúcar em pó que não se vê.*” (PIAGET, 1975a, p. 127).

Na resposta de Gri, percebe-se o início da noção de pulverização: “Porque há sempre açúcar, mas em pó e não se vê”. Já na resposta de Bal (8;7) vemos a tentativa de explicação pela liquefação:

BAL (8;7), do mesmo modo, começa por dizer: “o açúcar terá desaparecido, não existirá mais. — Que gosto tem a água? — Sim, o açúcar desapareceu, mas ainda resta na água açucarada. — Como é isso? — Ele se dissolve inteiro e, depois, não é mais que água açucarada. — E depois? — O gosto permanece sempre.” Quanto ao peso, “o açúcar que se dissolveu fica mais leve. — E a água, permanecerá ali ou descerá de novo? — Ficará em cima, porque o açúcar era pesado quando o puseram na água; ele fez ela subir e, então, a água permanece em cima. — O açúcar ainda se encontra lá? — Não, não está mais. — A água açucarada pesa a mesma coisa que a outra? — Não, porque o senhor pôs o açúcar dentro. — Então, o que foi que sobrou do açúcar? — O gosto. — Por que este copo (açucarado) será mais pesado que o outro? — Porque neste o açúcar se dissolveu e não há açúcar algum no outro copo. — Então, há alguma

coisa do açúcar que resta? — O gosto. — O gosto pesa ou não? — Não pesa. — Então, por que será mais pesado? — Não sei.” Faz-se então a pesagem e Bal constata que o peso permaneceu o mesmo que antes da dissolução: “Então o açúcar ficou dentro ou não? — Não, não há mais, mas há o líquido, há o suco do açúcar e isso dá no mesmo peso que o açúcar. O suco é corrente.” (PIAGET, 1975a, p. 128).

Como podemos perceber nas amostras de reações acima, os sujeitos desta etapa IIA são intermediárias entre a crença na desapareição do açúcar como os sujeitos da etapa I e a conservação da substância sob alguma forma. Esses sujeitos tentam assumir a conservação como a liquefação do açúcar, como se o peso e o nível permanecessem o mesmo graças à transformação do açúcar em líquido. Nessa forma de explicação, a substância perde suas características e transforma-se em outra substância. Outras respostas permitem identificar a “continuação de alguma coisa”, mas essas são momentâneas e não perduram como uma explicação objetiva do fenômeno. Piaget afirma que esses sujeitos da etapa IIA revelam um certo progresso aos sujeitos da fase precedente, e que, por mais que comecem por negar a continuação da substância após sua dissolução, a constatação da permanência do peso e do volume desequilibram a ideia de aniquilação da substância e as explicações começam a ir ao encontro de hipóteses que contemplem a conservação da substância. Esse processo é observado também naqueles sujeitos que compreendem, já de entrada, a conservação da substância e buscam aliar tal ideia de conservação com a perspectiva fenomenista do desaparecimento do açúcar. Tais reações demarcam, em comparação com os sujeitos da fase precedente, a transformação em andamento das formas de composição lógica e de outra forma de compreender as experiências reais, mesmo que não cheguem à conservação completa da substância. De acordo com Piaget:

Nos dois casos, portanto, há ao mesmo tempo progresso do raciocínio e progresso na submissão à experiência real, isto é, construída e não mais imediata. [...] Na maioria dos casos, [a criança] admite simplesmente que “alguma coisa continua” e limita-se a ensaiar compreender sob que **forma**, sem precisar se se trata ou não da mesma **quantidade**. (PIAGET, 1975a, p. 130. grifo nosso).

Buscando explicar o como tal progresso é viabilizado, Piaget aponta os dados da experiência, como a permanência do gosto e a comparação da água açucarada com a água pura, e a constância do peso e do nível da água, como dados de onde pode-se assumir a hipótese da conservação. Entretanto, a conservação total da substância não deriva apenas da experiência, mesmo que essa não seja mais colocada no campo do

imediatos, é necessário que o sujeito realize raciocínios dedutivos para ultrapassar o fenomenismo da percepção imediata em que a único indício perceptivo da permanência da matéria é o nível da água que se mantém após a dissolução do açúcar, o açúcar enquanto substância não é visto:

Somente no momento em que a criança afirmar, com o sentimento de uma necessidade *a priori*, a invariância completa da totalidade quantitativa da matéria, é que ela nos parecerá ultrapassar aquilo que a experiência nunca lhe poderia ter ensinado, mas enquanto limita-se a admitir a conservação de uma certa quantidade do açúcar, achar-se-á certamente, instruída pelos fatos.

Unicamente, é preciso compreender bem que não se trata aí de uma experiência construída e não-imediata, isto é, que sua “leitura” consiste numa dedução e não numa percepção. (PIAGET, 1975a, p. 131).

Mas como esses sujeitos da etapa IIA são sensíveis aos dados constatados enquanto os sujeitos da etapa I permanecem insensíveis à experiência do gosto açucarado e da constatação da permanência do peso e do volume para supor a conservação da substância? O que parece-nos impor com a comparação dessas duas etapas é que a percepção imediata dos fenômenos não é a única causa desse progresso. O fenomenismo egocêntrico característico da etapa I retém toda a compreensão dos dados em comparação com a ação própria desses sujeitos, impedindo a composição dedutiva para o alcance da objetividade do real. O fenomenismo egocêntrico leva o sujeito à tendência natural do desaparecimento e assim ao aniquilamento total da substância. Os sujeitos da etapa IIA assinalam o abandono progressivo do fenomenismo egocêntrico em direção a um início de composição que permitirá a coordenação das relações em um grupamento reversível, tornando-se dedutiva. A etapa IIA “[...] assinala o ponto de partida desta inversão de sentido que, da experiência imediata e subjetiva, conduz à experiência racional e à dedução operatória.” (PIAGET, 1975a, p. 132).

Há uma transformação na compreensão do “gosto” na etapa II: o açúcar na etapa I desaparece e o “gosto” é compreendido como um efeito um pouco mais durável mas que tende a desaparecer tanto quanto a matéria (momentâneo e não-substancial); na etapa II o “gosto” leva a conservação da substância, quando os sujeitos afirmam a continuação do gosto (“o gosto permanece sempre” (Bal)), esta se torna a base pela qual a ideia de conservação da substância pode se desenvolver sem o obstáculo epistemológico da percepção imediata, “o sabor torna-se durável e manifesta a substância.” (PIAGET, 1975a, p. 132). Mas essa transformação não é simples, ela demanda o rompimento com o fenomenismo egocêntrico. O “gosto” para os sujeitos da

etapa I é uma qualidade cuja existência é condicionada ao eu, para esses sujeitos os sabores são qualidades subjetivas percebidas com a ação do sujeito, ou seja, o “gosto” é uma forma de percepção do próprio corpo e nada tem de ligação com a substância. Diferentemente, os sujeitos da etapa II compreendem o “gosto” como uma qualidade ligada à matéria e não ao sujeito que a percebe, carecendo defender a existência de um substrato externo para comportar o sabor. Nas palavras de Piaget:

É claro que nada na experiência imediata do sujeito é de natureza a explicar essa transformação. [...] Quanto à substância subjacente ao gosto, este é um conceito construído e não fornecido pela percepção. Se nossos sujeitos dele vêm a supor a permanência e a substancialidade dos sabores, é, pois, que eles ultrapassam o fenomenismo egocêntrico, pelo qual qualidades sem suporte satisfazem o espírito porque são percebidas pelo eu, e se acham orientados não mais em direção àquela ligação subjetiva, mas sim no sentido da coordenação que se efetua no ponto de vista do objeto. Não existe outra solução, com efeito: ou uma qualidade parece bastar-se a si mesma, mas é então que ela é relacionada inconscientemente às ações daquele que percebe, ou então ela é desligada desse grupamento ilusório e, para fazê-la ingressar num grupamento real, é preciso fornecer-lhe um substrato. É por isso que os dois novos caracteres do “gosto”, a permanência e a substancialidade, não constituem, na realidade, mais que um só: eles são simplesmente a expressão de um início de coordenação descentrada em relação ao eu e que procura seu novo ponto de apoio na realidade das “operações físicas”. (PIAGET, 1975a, P. 133).

A substância não é um dado fornecido pela percepção (vimos que a percepção leva à conclusão do desaparecimento do açúcar). Conforme afirma Piaget na citação acima, a substância é um conceito construído e sua construção só se faz possível com a compreensão do objeto diferenciado do sujeito e o rompimento com as ligações ilusórias fornecidas pela percepção. O grupamento ilusório elaborado pelos sujeitos da etapa I supõe a existência das qualidades (sem suporte no objeto) pelo suporte que encontram na percepção do próprio sujeito, ou seja, as qualidades só existem porque existe um sujeito para percebê-las e não um objeto em suas transformações para suportá-las. O grupamento real consiste em compreender que as qualidades são devidas à existência do objeto, ao mesmo tempo que são características de algo existente, ou seja, é a necessidade de ligar as partes de um fenômeno à totalidade, totalidade esta coordenada em operações físicas descentradas da percepção imediata do sujeito. A percepção imediata, por si só, conduz ao erro.

Nesse sentido, a conservação da substância não pode ser apenas retirada da experiência, seja ela imediata ou construída, ela é fruto da coordenação descentrada,

processo que depende mais do abandono do fenomenismo egocêntrico que da observação dos fatos, pois estes são permeados pelo eu: é a necessidade de retirar o "óculos narcísico" sob o qual se lê a realidade para elaborar uma explicação que ultrapasse o observável e que, ao mesmo tempo, não fuja do que é possível, como a elaboração de explicações mágicas, buscando o ponto de apoio na realidade. É, pois, compreender a permanência do gosto como uma premissa para a dedução da permanência da substância e a permanência da substância como premissa (*a priori*) para a conservação total da matéria ao final das etapas.

Entretanto, os sujeitos da etapa IIA limitam-se a compreender a manutenção do gosto, do peso e do volume como forma de concluir a conservação da substância. A compreensão da conservação da substância pela qualidade ainda encontra obstáculos para compreender a conservação enquanto quantidade e, por conta disso, peso e volume ainda não se conservam. A coordenação antes da constatação da permanência do peso e do volume com a substância açucarada conduz à invariante substancial mas esta permanece como "gosto" que não possui peso e não ocupa espaço. Dessa forma, após a constatação da permanência do peso e do volume e sendo estas permanências ligadas a uma substância permanente em sua qualidade, não permitem ainda a quantificação e transformação da matéria tal como as explicações através do atomismo. Com a constatação do peso e volume, surgem as explicações a partir da pulverização e da liquefação, que, mesmo incompletas e não comportando todas as transformações em jogo, têm o seu apoio nas transformações do real, remontando ao líquido a permanência do peso e do nível, e não na crença subjetiva do desaparecimento completo da substância (aniquilação). De acordo com Piaget:

[...] nas crianças desta etapa II A, observa-se um processo de diferenciação e de coordenação complementares das qualidades ou relações percebidas e este começo de composição basta para explicar a conservação nascente da substância.

Em que consiste essa composição? Em substituir, na medida do possível, o devir intuitivo por um sistema de fracionamentos e deslocamentos das partes no espaço e no tempo, substituindo assim a noção das qualidades fluentes e subjetivas pela de objetos móveis deixados invariantes no curso de seus deslocamentos. Entre as crianças desta etapa observa-se, de fato, três esquemas que preenchem mais ou menos convenientemente esses dois *desiderata*. O mais simples é o da transmutação do açúcar em água, o mais complexo, o da pulverização atomística; entre os dois, o da pulverização com a liquefação ulterior dos grãos tornados invisíveis. (PIAGET, 1975a, p. 136).

Vejamos agora em que consiste os tipos de explicação dos sujeitos desta etapa intermediária entre a não-conservação e a conservação da substância. A liquefação pura é um tipo de explicação com base no prolongamento imaginário do que é perceptivo: o açúcar se dissolve em pedaços cada vez menores e com a constatação do gosto, peso e nível, a explicação é do açúcar ter-se liquefeito. De acordo com Piaget (1975a), tal explicação ainda não comporta as operações espaciais de fracionamento e deslocamento permanecendo em um devir intuitivo e irreversível, porém, conforme mencionado, este está pautado nas operações reais mais que na percepção do sujeito: “ela permite, entretanto, considerar o açúcar, uma vez liquefeito, como um objeto constante, cujos deslocamentos na água do copo não alteram mais as propriedades.” (PIAGET, 1975a, p.136). Na explicação através da liquefação seguida pela pulverização inicial², a conservação da substância ainda é explicada pela transmutação do açúcar em líquido. Entretanto, vê-se a oscilação na explicação ao se referir às qualidades ou quantidades: o “gosto” para essas crianças é explicado pela pulverização, é uma forma que encontram de justificar a presença do gosto açucarado “espalhado” na quantidade total de água, porém o peso e o nível, ainda restritos a percepção³, é justificado pela liquefação como suporte para o peso e o volume da matéria, o líquido é a matéria visível que ocupa lugar.

Nesse sentido, ainda falta, aos sujeitos da etapa IIA, a compreensão sob o conjunto de transformações ocorridas por deslocamentos e fracionamentos. A explicação desta etapa IIA pela pulverização recai na alternativa de aniquilação ou em uma forma inicial de conservação atomística. A aniquilação da substância é a reação espontânea dos sujeitos que supõe a pulverização, entretanto com a constatação da permanência do peso e do nível, esses sujeitos admitem a existência de uma substância açúcar que “não se vê” mas ainda é o suporte do gosto, do peso e do volume. Essa forma de explicação rompe com o devir intuitivo e irreversível para uma composição em função dos fracionamentos e deslocamentos. De acordo com Piaget:

Em definitivo, os casos mais avançados desta etapa IIA [com as explicações atomísticas] chegam, pois, seja para explicar a permanência da substância açucarada, seja para a ela ligar o peso e o volume constantes revelados pelas experiências feitas no fim do interrogatório, a conceber um sistema de operações físicas que coordenam todos os dados numa composição de conjunto: o pedaço de açúcar é formado de grãos que se podem deslocar após o fracionamento do conjunto, mas essa decomposição e esses

² A pulverização desta etapa IIA é compreendida como uma primeira fase desse tipo de explicação que anuncia o atomismo. (p. 137).

³ Os sujeitos ainda não compreendem que “migalhas” possuem peso e ocupam espaço.

deslocamentos deixam invariantes não apenas cada grão individualmente mas também a totalidade constituída por sua reunião. É na medida em que essas diversas relações percebidas tanto sucessiva quanto simultaneamente são assim coordenadas num agrupamento de operações e não mais numa simples fusão de qualidades que se impõe uma certa consistência substancial que ultrapassa o fenomenismo egocêntrico da etapa I. (PIAGET, 1975a, p. 139).

Piaget (1975a) ressalta que as constatações nos experimentos, em sua parte final, vêm a instigar a formulação de hipóteses com base na permanência do peso e do nível, caso contrário, os sujeitos desta etapa IIA permaneceriam com a conservação da substância com base no gosto açucarado e não na invariância do peso e do volume. (PIAGET, 1975a).

A etapa IIB é assim caracterizada pela invariância da substância como necessidade, ou seja, *a priori*, mas ainda sem a conservação do peso e do volume. Essa etapa IIB é a estabilização das noções de composição que levaram os sujeitos mais avançados da etapa IIA a supor a conservação: o fracionamento e deslocamento que eram vistos como complementares são organizados em uma totalidade da matéria para justificar as transformações. As explicações em direção à liquefação pura tornam-se cada vez menos frequentes nos sujeitos desta etapa IIB e nas subsequentes, e as explicações mais comuns nas respostas dos sujeitos da etapa IIB vão ao encontro da pulverização seguida pela liquefação (com mais frequência) e do atomismo. Vejamos algumas reações dos sujeitos desta etapa IIB, primeiro Lou com a pulverização em direção ao atomismo:

LOU (8;8): “*A água será açucarada. — E o açúcar? — Dissolve-se. — O que quer dizer? — Transforma-se em grãosinhos, não será mais visto, mas continua na água. — Estás certo? — Ah sim, pois a água é açucarada. — Continua sempre açucarada? — Sim. — A água ficará no mesmo lugar? — Subirá um pouquinho: é como quando se põe a mão na tigela; ela ocupa lugar. — E depois? — Quando o açúcar se dissolver, mas quando se dissolver inteiramente, volta à mesma altura que agora. — E o peso (mostra-se o copo de água pura que servirá como testemunha)? — É um pouquinho mais pesado que a água pura. Não, o açúcar dissolvido pesa a mesma coisa que água pura, porque o açúcar se dissolveu e a água está apenas açucarada. — E o próprio açúcar? — Não pesa mais. — Não se veria mais nada com uma lente? — Sim, ainda uns grãosinhos muito finos. — Eles não pesam nada? — Não.*”

Passa-se às constatações de nível e de peso: “*Mas eu não teria acreditado que houvesse uma diferença tão grande (entre a água açucarada e a água pura)! É o açúcar que está dentro. Mas não se acreditaria! — Mas o açúcar não está dissolvido? — Sim, mas o açúcar pesa mesmo assim um pouquinho, estou vendo. O açúcar, quando está dissolvido, é o mesmo dentro como fora, como se não se*

houvesse dissolvido, mas sim cortado em pedaços. — O que é que quer dizer dissolvido? — Esmagado, em migalhas. — E com uma lente? — Se veria migalhazinhas.” (PIAGET, 1975a, p. 140).

Vejamos agora a resposta de Hub com a pulverização levada à liquefação:

HUB (10;5) começa por declarar que *“dissolver quer dizer que a água entra. O açúcar fica cada vez mais pequeno e a água ficará com o gosto do açúcar. — O açúcar continuará lá ou não? — Ele se mistura com a água e se transforma em pedacinhos como farinha.”* Logo, *“permanecerá sempre o mesmo gosto”*. Diante dos fatos experimentais, Hub explica que *“há água no açúcar e isso faz um pouco mais de água.”* (PIAGET, 1975a, p. 140).

O que nos mostram as reações espontâneas dos sujeitos desta etapa IIB é a conservação da substância e a não-conservação do peso e do volume. Conforme mencionado, a explicação em direção à pulverização seguida pela liquefação (exemplificada em Hub) reflete uma forma de considerar as operações reais, entretanto, estas ainda ligadas às qualidades e atravessadas pela percepção do sujeito: a liquefação é a forma de atribuir suporte à conservação do peso e do volume que não seja pela substância que se transformou em “grãozinhos” pois estes enquanto matérias “invisíveis” não ocupam lugar e nem possuem peso, apenas “gosto”. Já Lou parte da explicação pela pulverização e, após a constatação da permanência do peso e do nível da água, se mantém na pulverização em direção à explicação atomística: a ideia de átomo permite atribuir peso e volume ao açúcar mesmo que este não seja mais visto. A hipótese de Piaget é que as explicações “traduzem o próprio mecanismo operatório” pelo qual os sujeitos supõem a conservação da substância. De acordo com Piaget, “[...] não [é] que a criança tenha devido imaginar primeiro a liquefação ou o atomismo para afirmar em seguida a conservação, mas sim que as operações lógicas por meio das quais ela construiu a conservação são aquelas mesmas que vêm dar, no fim das contas, no atomismo.” (PIAGET, 1975a, p. 142).

Nesse sentido, parece impossível supor algum tipo de conservação na etapa I justamente por esses sujeitos partirem do aniquilamento da substância. Ainda que o fenomenismo egocêntrico não permita aos sujeitos desta etapa IIB a compreensão da totalidade das transformações em jogo para supor a conservação total da matéria, a conservação da substância pede que os sujeitos coordenem logicamente o fracionamento e o deslocamento, noções que parecem estar equilibradas nesta etapa e, por isso, com maior mobilidade para compor as explicações. Nas palavras de Piaget, em resumo, o

que acontece entre a não-conservação e a conservação da substância, e precisamente os avanços iniciais da etapa IIA à equilibração destes da etapa IIB, é:

[...] o esforço de coordenação da criança para ultrapassar o fenomenismo egocêntrico na direção da conservação do açúcar consistia em substituir o devir qualitativo, enquanto por essas mesmas operações de fracionamento e deslocamento: a liquefação e o atomismo, portanto, não são outra coisa senão o produto dos próprios esquemas operatórios que conduzem à conservação, a liquefação participando ainda do devir qualitativo, enquanto a pulverização atomística concilia as operações de fracionamento com as do deslocamento. [...] o atomismo nascente constitui um esquema de composição que elimina o fenomenismo egocêntrico, em proveito da invariância completa da matéria. (PIAGET, 1975a, p. 142).

Os sujeitos da etapa I demonstram o início⁴ de uma elaboração sobre conservação da substância de saída, ou seja, com a constatação do “gosto” principalmente, após a constatação da conservação do peso pela balança e do volume pela marcação do nível, mesmo que estes ainda não encontrem explicações reais para o fenômeno que observam, buscam conciliar o açúcar invisível com os fatos constatados tendendo para a aniquilação completa da substância, entretanto esta substância começa a se prolongar para além do imediato com a aposta do sujeito que o peso e nível vão diminuir “em alguns dias” ou “depois”. Já na etapa II vê-se o processo de substituição da percepção imediata do açúcar como forma principal de explicação para a coordenação do fracionamento e do deslocamento em um equilíbrio que permite maior maleabilidade desses tipos de raciocínio.

O problema que emerge é por que, a partir da consolidação da conservação da substância, não se consegue prever ou explicar a invariância do peso e do nível? A coordenação do deslocamento e do fracionamento, mesmo que configure um avanço significativo, não permite quantificar peso e volume, o obstáculo epistemológico causado pelo fenomenismo egocêntrico perdura em maior grau nas ações de sopesar e contornar/rodear:

No caso do peso e do volume do açúcar, como no das bolinhas de barro, observa-se de início uma defasagem do fenomenismo egocêntrico, segundo as ações às quais se aplica o grupamento operatório. **Se a substância corresponde à ação de encontrar; o peso, à de sopesar, e o volume à de contornar ou rodear**, é claro, com efeito, que será mais fácil, quando do fracionamento de um corpo

⁴ inicial, germinal, primitivo.

e da dispersão dos pedaços, agrupar as ações do primeiro tipo e do segundo que as do terceiro, isto é, o fenomenismo e o egocentrismo durarão mais nas segundas ações que nas primeiras, e nas terceiras que nas segundas. Com mais forte razão, quando se trata de um pedaço de açúcar, cujas partículas tornadas invisíveis não podem ocasionar senão ações ou experiências “mentais”, é relativamente fácil imaginar-se que se encontra cada um desses grãos espalhados, enquanto que sopesá-los parece despido de qualquer sentido e representar-se o lugar que eles ocupam na água, mais irreal ainda, pois eles são “mais finos que a poeira e não se vê mais” (Oli). (PIAGET, 1975a, p. 143. grifo nosso).

A principal fonte de hipóteses sobre a permanência da substância é a propriedade de se conservar os elementos (quantum), qualquer que for a sua transformação. O “gosto” é o ponto de apoio imaterial que, primeiro o suporte é o sujeito que sente os “sabores”, depois, com o abandono gradual do fenomenismo egocêntrico, busca-se o apoio para o gosto nos fenômenos do real, dando aporte substancial para a existência dessa qualidade. O indício de permanência da substância, através do gosto, culmina em uma representação, ou, como nos diz Piaget (1975a), “ações mentais”, para justificar o que não se vê: com a dissolução do açúcar e suas partículas tornadas invisíveis, é possível imaginar essas partículas se dispersando e fracionando por todo o copo de água. A ação de pesar ou representar um lugar para algo que não se vê, é uma operação muito mais difícil e que solicita do sujeito uma construção diferente: o peso é dependente de uma relação mais íntima com o sujeito, ele é atribuído mediante aos esforços próprios de sopesar; da mesma forma, o volume é ligado à noção de ocupar espaço e como pode algo que não se vê ocupar espaço?

É, portanto, demandar dos sujeitos uma construção mais elaborada e apoiada nas operações reais, do que apoiada nas ações próprias. O obstáculo causado pelo fenomenismo egocêntrico não permite a reversibilidade das operações de deslocamento e fracionamento. Os sujeitos compreendem por representação a dissolução do açúcar explicada pelo deslocamento (espalhar) e pelo fracionamento (migalhas cada vez menores), entretanto estas mesmas partículas existentes são desprovidas de peso e volume devido ao fenomenismo egocêntrico. A representação da substância ainda permanece qualitativa, como uma matéria que perde suas quantidades. Para compreender o peso seria fundamental fazer a operação inversa considerando a manutenção das quantidades em jogo. O açúcar possui peso e volume⁵, após a dissolução torna-se invisível porque se espalha e se parte, cada parte mantém as quantidades do todo e caso juntas novamente, se transformaria em torrão, essa “ação

⁵ Os sujeitos afirmam espontaneamente que “a água açucarada pesa mais que a água pura” e que o nível da água vai aumentar porque “é como quando se coloca a mão em uma tigela”.

mental” permitiria supor que o “açúcar é o mesmo dentro como fora”. Isso só acontece após a constatação da permanência do peso e do nível da água:

Noutras palavras, Lou descobre assim que os grãos ou partes espalhadas na água não são apenas equivalentes ao todo inicial quanto à substância açucarada, mas que se pode considerá-los como “pedaços” igualmente quanto ao peso, e que seus deslocamentos deixam este último invariante! [...] basta-lhe constatar experimentalmente que essa soma permaneceu constante para encontrar imediatamente a composição explicativa, reduzindo a noção de “grãos” à de partes e acrescentando que o açúcar é o mesmo “dentro como fora”, isto é, quando os elementos dele estão invisíveis ou reunidos em bloco. Quanto ao volume, o mesmo acontece, mas com a dificuldade a mais em compreender que as partículas espalhadas ocupam espaço, embora invisíveis. (PIAGET, 1974a, p. 144).

Esta etapa II é assim caracterizada pela descoberta espontânea da conservação do açúcar, sem que essa acompanhe a descoberta da conservação do peso e do volume.

A etapa III já comporta respostas espontâneas à conservação do peso, porém sem prever a conservação do volume. Nesta etapa III, temos as reações intermediárias (etapa IIIA) e a conservação do peso propriamente dita (etapa IIIB), na subetapa IIIA o sujeito oscila⁶ sobre a conservação do peso mas este não se conserva a priori, ou seja, como necessidade, que ocorrerá na subetapa IIIB. Vejamos agora algumas amostras das respostas características desta etapa IIIA:

CHA (9;9): “Ainda resta alguma coisa do açúcar dissolvido, ou não? — *Restam grãos, no fundo, como o sal ou como açúcar em pó.* — E o peso? — *Quando o açúcar está dentro, fica um pouco mais pesado. O açúcar pesa um pouco.* — E quando se estiver dissolvido? — *Continuará dentro: o peso continua o mesmo, somente não será mais visto. Não é mais em torrões, mas como o açúcar em pó. O peso continua o mesmo.* — E o nível da água? — *Mantém no lugar. O nível continua em cima. Ah, não! Ele desce um pouco.* — Há tanto açúcar como quando era em torrão? — *Sim.* — E quando se tiver dissolvido, o peso continua o mesmo? — *Não, é como a metade do torrão. Fica cada vez mais fino. Continua sempre, mas não se vê mais.* — Então, ele mantém o peso? — *Sim, não. É um pouquinho mais pesado do que quando é em torrão.*” (PIAGET, 1975a, p. 147).

Cha afirma a igualdade entre o açúcar em torrão e o açúcar em pó, conseguindo supor que o açúcar mantém o peso, mesmo quando dissolvido. Mas quando interrogado sobre o nível da água⁷, a resposta gira em torno da não conservação e o sujeito recua na

⁶ “seja espontaneamente, seja sob a influência das questões apresentadas no caminho” (p.146).

⁷ Este, como vimos, é atribuído ao tamanho do que é inserido na água, vide a explicação de “colocar a mão na tigela”, obstáculo do fenomenismo egocêntrico.

conservação do peso para justificar a sua certeza sobre a diminuição do nível e oscila entre a diminuição do peso e o aumento mágico do peso. Cha responde que a substância se conserva (“continuará dentro”), intui a conservação do peso (“O peso continua o mesmo”), mas, ao ser perguntado sobre o nível, tenta supor que este permanecerá, entretanto ainda não compreende as relações em jogo (compressão e descompressão), fator que desmonta também a conservação do peso em igualdade (seja em torrão, seja em grãos).

LER (10;9): O açúcar dissolvido “*se transformará em pó*. — Pode-se vê-lo? — *Não*.” O açúcar fará a água subir no momento da imersão, mas, quando se tiver dissolvido, “*a água descera de novo*. — Por que? — *Por que faz mais peso*. — Quando se dissolve, não é mais pesado? — *Não dá a mesma quantidade de peso que antes. Quando é inteiro, é mais pesado que em pó*.” Mas quando se apresenta sobre os dois pratos da balança um copo com o açúcar do lado dele e o outro com o açúcar inteiramente dissolvido: “*Dá a mesma coisa se o açúcar está dissolvido dentro ou do lado*. — E a água, permanece à mesma altura? — *Vai diminuir um pouco, porque faz menos peso*. (Cf. a contradição entre as duas noções de peso utilizadas por Ler: a da balança, que permanece constante, e o peso-ímpeto, que faz subir a água e diminui com a dissolução, pois o açúcar deixa de ser em bloco.) — Mas tu me disseste que dá o mesmo peso na balança? — *Sim, a água diminui porque há menos peso, mas ali (na balança) dá o mesmo peso dos dois lados*.” (PIAGET, 1975a, p. 147).

Outras reações demonstram a oscilação entre as respostas na conservação do peso. Ora o peso se perde, ora se mantém. Ler, por exemplo, chega a supor que o peso aumentará⁸, como uma tentativa de justificar o aumento do nível da água, atribuindo o nível da água ao açúcar em bloco, como se o torrão agisse com mais “força” na água (teoria do ímpeto), confundindo peso x velocidade com o volume. O interessante desta etapa intermediária IIIA é a contradição entre o que os sujeitos afirmam *a priori* (conservação da substância) e a conservação do peso, ainda intuitiva, e como, no discurso do sujeito, se vê tentativas frustradas de explicar algo que não se compreende sobre o papel das partes no conjunto, atribuindo fatores meramente imaginativos, sem ligação com a realidade objetiva.

Já as reações dos sujeitos da etapa IIIB é a consolidação da necessidade de conservação da substância e do peso. Vejamos algumas reações:

SAG (8;4) pensa que o açúcar dissolvido se transforma em “*grãozinhos*”, dando à água um gosto açucarado que “*permanecerá sempre*”. A água vai subir, mas, após, “*descerá de novo porque o*

⁸ Assim como Cha.

açúcar não se acha mais nela, se dissolveu. — Será que desapareceu? — Não, estará ainda na água, porque todos os grãosinhos, quando se bota junto, fazem o torrão. — E a água mesmo assim descera? — Sim, porque o torrão não está mais nela. — E o peso? — É sempre o mesmo peso, porque o senhor colocou um açúcar ali (ao lado do copo) e outro lá (dissolvido) e havia o mesmo peso de água. — E a água vai descer de novo, se é o mesmo peso? — Mas quando o açúcar está lá dentro, isso ocupa mais lugar e, quando está dissolvido, ocupa menos.”

Após a constatação do nível: *“É porque o açúcar está lá e isso faz subir a água. — Mas sobe mais em pedaços? — Não, porque há muitos grãosinhos.”* (PIAGET, 1975a, p. 148).

COM (12;1): O açúcar dissolvido *“se transforma em parcelas muito pequenas”*. A água sobe quando da imersão *“descerá de novo porque a água, quando o açúcar é inteiro, tem um lugar onde a água não pode entrar; mas, assim que ele se dissolve, isso se mistura e desce de novo um pouquinho”*. Quanto ao peso, a água com açúcar é mais pesada: *“Será o peso do açúcar adicionado à água. — Certo? — Acho que sim, porque o peso não pode, de nenhum jeito, ir embora.”* Se evaporar-se a água, *“sobra todo o açúcar. — Poder-se-ia fazer de novo um açúcar inteiro com ele? — Sim, colocando-o em bloco, porque ele retomará sua dureza.”* (PIAGET, 1975a, p.148).

A partir dessas reações, podemos verificar a afirmação de Piaget: “a **identificação** simples seja a mais difundida das razões de conservação que a criança se dá.” (PIAGET, 1975a, P. 148. grifo nosso). A noção de conservação do peso é assim consolidada pela constatação da identidade entre o açúcar em grãos e na forma de torrão, Sag, por exemplo, atribui a igualdade entre o copo com o açúcar do lado e o copo com açúcar dissolvido. Em Com, vê-se a ideia reversível do açúcar dissolvido: o açúcar se dissolve na água e caso a água evapore todo o açúcar se encontrará lá e poder-se-á fazê-lo torrão novamente. De acordo com Piaget:

Unicamente, no caso do açúcar, como no das bolinhas de barro, é claro que essas identificações constituem o resultado de uma construção racional e esta própria construção. A identidade colocada pela criança, com efeito, é a do todo e da soma das partes, independentemente dos deslocamentos destas. (PIAGET, 1975a, p. 149).

Como essa noção de identificação (peso do açúcar torrão = peso do açúcar em grãos) se faz possível? Como o sujeito elabora a composição reversível que resulta na identidade? Conforme mencionado, as ações compreendidas para a conservação são de natureza diferente: a substância é referente ao procurar, ao encontrar; o peso é referente ao sopesar; e o volume é referente à ação de contornar. O sujeito então, antes de organizar as relações em jogo, precisa diferenciá-las para, posteriormente, coordená-las

contando com as especificidades de cada operação. Mas a diferenciação para a coordenação não é simples, ela deve desvincular essas ações sobre o objeto enquanto qualidade para compreendê-lo como quantidade: é o desvincular a matéria do fenomenismo egocêntrico para colocá-la no real objetivo, independente das ações e das percepções do eu. Na etapa I, o sujeito atribui, completamente, as transformações à percepção das relações em jogo, indiferenciando suas partes e sem compreender a relação dessas partes com o todo, e nisso resulta a aniquilação completa da substância.

Dito isso, a etapa IIA constitui uma amostra do processo de compreender, ou de encontrar, a substância que até então se supunha aniquilada, mas que as relações com a realidade objetiva com suas constatações contrárias o fez representar a noção de substância abstrata, sem que esta conservasse seu peso e volume. Com isso, o sujeito compreende a permanência da substância, mas esta ainda está ligada a sua “qualidade”: o “gosto” deixa de ser uma característica atribuída ao sujeito que o sente para se compreender como uma qualidade intrínseca ao objeto e que pode ser considerado como um indício da conservação desta. Assim, formulam-se hipóteses sobre quais formas a conservação pode acontecer, resultando nas tentativas de explicação pela pulverização e pela liquefação fruto do início da composição simultânea do fracionamento e deslocamento que, quando equilibradas, permite ao sujeito sua coordenação. Entretanto, estas ações ainda são limitadas⁹ à ação de encontrar, faz com que o sujeito tenha que diferenciar as ações para compreendê-las nas particularidades, para, posteriormente, coordená-las e apostar na conservação do peso independente de seus fracionamentos e deslocamentos. Nas palavras de Piaget:

Com efeito, a soma das partículas dispersas no copo de água é igual ao torrão inteiro inicial, se se considerar simplesmente a substância açucarada, mas ela não parece mais igual do ponto de vista do peso, porque uma determinada partícula pesa menos se for ao mesmo tempo seccionada e afastada das outras do que se for agregada ao pedaço total e aproximadas de suas vizinhas num bloco único. Se os sujeitos desta etapa III descobrem a conservação, portanto, deve ser através de um sistema de composições que assegura simultaneamente a igualdade do peso total e o da soma das partes e a igualdade do peso total e o da soma das partes e a igualdade entre si ou a identidade de uma mesma parte, sejam quais forem as suas deslocamentos. É precisamente isso o que se constata e da maneira mais explícita. (PIAGET, 1975a, p. 149).

⁹ O sujeito, em sua construção para compreensão da realidade objetiva, continua retendo suas descobertas a uma ação específica, sem que esta possa se transferir para outro tipo de ação, como sopesar e contornar. A estrutura para a coordenação das ações ainda depende da compreensão do restante das partes (peso, volume) para se formar o todo coerente com suas transformações independentes da percepção do sujeito.

A etapa IIIA é a amostra do conflito entre a noção de substância conservada pela qualidade do “gosto” e compreendida como representação que perde em quantidades, e a permanência do peso. O peso nesta etapa IIIA é o peso fenomenista egocêntrico, ligado à ação de sopesar, ligado ao esforço muscular que se faz para “levantar” um objeto. Nesse sentido, o peso da partícula não pode ser percebido pelo próprio corpo, fazendo-se necessária hipóteses para que se compreenda a representação desse peso que aparece ao sujeito na forma de qualidade e não de quantidade que se mantém **independente** dos deslocamentos e fracionamentos. Diferentemente, na etapa IIIB assiste-se à coordenação da conservação do peso unida à conservação da substância, em que estes dois "todos" se transformam em partes componíveis entre si. Vejamos:

Assim, Sac precisa a igualdade de todo e da soma das partes numa fórmula de nitidez particular: “todos os grãosinhos, quando se os bota juntos, fazem o torrão”, donde conclui: “é sempre o mesmo peso”. As palavras “botar juntos” e “fazem o torrão” não são mais aqui simples descrições de experiências possíveis, mas designam verdadeiramente as operações reais do espírito necessárias à essa composição que conduz à conservação. Do mesmo modo, quando Com diz que o pedaço se transforma “em parcelas muito pequenas” e disso conclui que “o peso não pode de nenhum jeito, ir embora”, ele toma por evidente o que é precisamente posto em causa pelos pequenos, a saber, que o peso de uma “parcela” não muda com seus deslocamentos. (PIAGET, 1975a, p. 150).

Nesse sentido, Piaget (1975a) aponta que o mecanismo formal consolidado para a conservação da substância na etapa II, por si só, já permitiria esta compreensão da conservação do peso, entretanto o obstáculo epistemológico da experiência pura, imediata e não coordenada, resultada do fenomenismo egocêntrico, é mais resistente na ação de pesar à ação de encontrar, “e que a qualidade do peso-fôrça depende assim mais tempo da forma e da posição do objeto pesante.” (PIAGET, 1974a, p. 150). O peso como qualidade de ação e o peso componível demonstram a oposição entre a perspectiva do sujeito sobre a realidade própria e a realidade objetiva. Vemos o processo de construção entre as subetapas IIIA e IIIB em que o peso intuitivo, ligado à perspectiva do sujeito, é eliminado em função de coordenação de operações que se adequam ao real (quantitativo) e não mais ao sujeito (qualitativo):

No decurso da subetapa IIIB, ao contrário [da subetapa IIIA], o peso intuitivo é inteiramente eliminado, em proveito do peso quantitativo; pode-se dizer que a quantificação do peso e, portanto, a igualização das diferenças ou das partes no seio do grupamento operatório das relações é devido, mais uma vez, à descentração das qualidades

egocêntricas e à sua coordenação num grupamento que as desliga do eu. (PIAGET, 1975a, p. 151).

Tal compreensão é, segundo Piaget (1975a), um novo progresso do atomismo devido ao caráter invariante que o peso adquire, seja em torrão seja em “grãozinhos” que acompanha a invariância da substância, fator que torna “tanto mais operatório e adquire o caráter de um verdadeiro esquema de composição qualitativa.” (PIAGET, 1975a, p.151). Com o caráter invariante do peso, a reversibilidade das transformações em jogo ficam mais complexas e permite assumir, dedutivamente, a igualdade entre a totalidade da substância: para além do sujeito deduzir a continuidade da substância enquanto “pó que não se vê”, a invariância do peso e a explicação de suas razões, completam a noção de fracionamento e deslocamento com a identidade, em que o sujeito compreende que nada se perde de peso com o fracionamento e deslocamento, logo, torna possível “juntar” e fazer de novo o torrão, enriquecendo a noção de atomismo com o peso “representativo”, ou qualitativo, mas este com base nas operações reais e não na percepção do sujeito sobre o fenômeno.

O problema levantado pelo autor é que, mesmo com a invariância do peso, a invariância nível e as relações abarcadas no volume ainda não são compreendidas. Enquanto na etapa I substância, peso e volume são indiferenciados e por isso, a aniquilação do açúcar é completa, ou seja, o desaparecimento da substância é subsídio para o desaparecimento do peso e do volume, o movimento observado entre as etapas subsequentes é a dissociação das variáveis, onde cada qual corresponde a um tipo de ação do sujeito¹⁰, dissociação esta que cessa a coordenação entre as noções substância, peso e volume, inibindo a compreensão de um pela descoberta de outro até que essas noções estejam devidamente coerentes nelas mesmas, ou seja, equilibradas, para então participarem da leitura do fenômeno simultaneamente e de forma solidária.

Parece-nos que a primeira demanda para compreensão da realidade objetiva segue a ordem: “todo” egocêntrico e fenomenista -> partes -> todo indutivo e dedutivo -> enriquecimento do todo. Dessa forma, podemos perceber o “diálogo operatório” entre as estruturas endógenas¹¹ do sujeito e o papel da experiência, em que ambos se corrigem e se enriquecem mutuamente. Retomaremos este ponto no terceiro capítulo desta investigação. Vejamos agora os casos da conservação da substância, peso e

¹⁰ encontrar, sopesar e contornar.

¹¹ Segundo Ramozzi-Chiarottino, as estruturas internas do sujeito são estruturas lógico-matemáticas.

volume consolidado, entre reações intermediárias e de conservação propriamente dita, da etapa IV.

Conforme mencionado, a conservação da substância e do peso não causam a invariância do nível, mas fornecem o substrato para proibir a invariância do volume. Entretanto, a invariância do volume permanece intuitiva e não coordenada com a substância e peso conservados, como se o açúcar não tivesse volume próprio. De acordo com Piaget:

[...] do ponto de vista do fenomenismo egocêntrico, seu “pó” parece comparável a um monte de areia que absorve a água sem que seu volume se adicione ao desta última e a própria água pode ser concebida como elástica ao ponto de que seu nível não seja de modo algum alterado pela imersão de corpúsculos suficientemente pequenos. Desde logo, para compor num grupamento racional as variações de volume de um sólido e, *a fortiori*, dos líquidos, é necessário [...] coordenar entre si não apenas as dimensões do objeto, mas sua concentração, seus “cheios” e seus vazios, e eliminar toda compressão e descompressão. Basta dizer que, num tal caso, será mais difícil ainda que no peso descentrar as relações egocêntricas, para “grupá-las” numa totalidade operatória. (PIAGET, 1975a, p. 153).

A etapa IV A é assim caracterizada pela afirmação, de saída, da conservação do peso, mas sem a conservação do volume (esta sendo considerada gradualmente no decorrer do interrogatório). Vejamos algumas reações intermediárias:

DUM (12 anos): “*O açúcar desapareceu, se desfez, se misturou com a água. — Desapareceu? — O gosto continua sempre. O açúcar está sempre dentro. — Se se olhar com uma lente, se veria alguma coisa? — Poderiam ser vistos pequenos grãos, mas a lente tem de ser forte.*” A água sobe no momento da imersão porque “*o açúcar ocupa lugar, a água é forçada a subir.* — E quando se tiver dissolvido? — *A água diminuirá um pouco, ele não ocupará tanto volume em poeira que em torrão, porque está misturado com a água.* — (Coloca-se o açúcar na água.) — *Não, não voltará ao mesmo lugar.* — Por quê? — *Porque o açúcar continua dentro.* — Mas tu não dizias que ela desceria de novo? — *Primeiro pensei que a poeira ocupasse menos lugar. Não é verdade.* — (Fim da dissolução) — *Tinha razão.* — E o peso? — *O peso não muda.* — Por quê? — *Vi que a água continuava sempre no mesmo lugar, apesar do açúcar ter-se dissolvido.*”

JAÉ (13;9) pensa que o açúcar “*pesa a mesma coisa na água como quando está seco*”, mas, após a dissolução, “*descerá um pouco.* — Por quê? — *Primeiro, o açúcar é seco, depois a água penetra no açúcar e o açúcar se dissolve e a água fica no lugar do açúcar*” mas em seguida acrescenta: “*mas não tenho certeza, vamos ver*”, porque “*o açúcar ocupará o mesmo lugar, como se não tivesse dissolvido*”. (PIAGET, 1975a, p. 154).

Vejamos agora algumas reações que apresentam a conservação total (substância, peso e volume) desde o início do interrogatório, característica da etapa IV B:

FOE (9;6): “A água sobe por causa do *“volume do açúcar”*. — E em seguida? — Será dissolvido. — O que quer dizer? — Será transformado em pedacinhos na água. — E a água descerá de novo, ou não? — Oh, ela permanece alta! É como se o açúcar estivesse inteiro: o açúcar se dissolve, mas, mesmo assim, na água ocupará o mesmo lugar. — E o peso? — O peso do açúcar se mantém; dá mesmo uma espécie de líquido: há tanto líquido quanto açúcar.” (PIAGET, 1975a, p. 154).

A resposta de Fel é ainda mais completa e revela as noções que o sujeito coloca em jogo para compreensão das transformações. Vejamos:

FEL (10;11): “Os açúcares se dissolvem, não serão mais vistos: o açúcar fica em pedaços tão pequeninos que não serão mais vistos. Mas os pedaços reunidos, se não cair nenhum, se se pegar todos, isso dá de novo o pedaço grande. — O que acontece com a água quando se bota o açúcar? — Sobe um pouquinho. — E quando ele se dissolve? — O nível permanece alto. O açúcar é em pequenas parcelas invisíveis e as parcelas estão na água; estejam elas separadas ou em bloco, ocupam o mesmo volume. — E o peso? — Se se põe o açúcar na água e se pesa depressa (= antes que se dissolva), digamos que dá 200g. Quando o açúcar se dissolve, como ele ainda está na água, tem peso. Se não há evaporação, continua a dar 200g: o açúcar continua a existir na água. — Como é que sabes disso? — Porque tem sempre o mesmo gosto. — Mas outros rapazes me disseram que o gosto permanece e o peso diminui. — Se se pesa, a prova é que se toma o açúcar em pó, depois se transforma em bloco, se se pega todos os grãozinhos, uns após os outros, pesa a mesma coisa que em bloco.” (PIAGET, 1975a, P. 155).

O progresso assinalado nesta etapa IV ultrapassa a descoberta da invariância do volume. Além dessa invariância ser a peça que faltava para a compreensão total das invariantes dispostas no experimento de Piaget, a composição desta etapa IV se revela de um modo novo em comparação com as anteriores, proporcionando mudanças na própria concepção de atomismo. O pré-atomismo esboçado na etapa I é a representação perceptiva das “migalhas” seguindo em direção à aniquilação total da substância. O atomismo primitivo da etapa II explica a permanência da substância pela necessidade de um substrato substancial para explicar a continuidade do gosto, este substrato mesmo que permanente não comporta peso e volume, e “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 em “grãos”, e não como uma composição dos pesos ou dos espaços ocupados.” (PIAGET, 1975a, p. 156).

Na etapa III é iniciada a quantificação do peso aliada a quantificação da substância, em que as partículas, além de quantificadas enquanto substância, são quantificadas também como substrato para o peso, e a identidade entre os grãos “juntos e separados” organiza o seccionamento e o deslocamento numa operação reversível. A etapa IV assinala não apenas a ampliação e o aprimoramento desses esquemas construídos até aqui, mas uma nova forma de esquema de compreender a compressão e descompressão que completa o sistema das relações em jogo. (PIAGET, 1975a).

O esquema de compressão e descompressão construído nesta etapa IV permite a distinção o volume global do volume total, ou seja, o volume levando em conta sua reunião com e sem espaços, enriquecendo a noção de deslocamento e de fracionamento com a compreensão de que, mesmo que se mudem as formas e a substância se “espalhe”, o volume total se mantém invariante. De acordo com Piaget:

É assim que o “volume corpuscular total” aparece como o produto de um relacionamento entre o contorno geométrico “global” e o conteúdo mais ou menos “cheio” que lhe é interior, com essa relação repousando sobre o esquema da compressão e descompressão: o volume corpuscular total aparece, pois, como se conservando, 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. (PIAGET, 1975a, p. 158).

Nesse sentido, a complementação do esquema atomístico pela invariância do volume não apenas configura uma nova compreensão objetiva, mas o fechamento de um sistema explicativo que coordena a substância, peso e volume, no qual a conservação de um dos elementos permite a compreensão total das transformações pela ligação lógica necessária que elas estabelecem entre si. Segundo Piaget:

Nada é mais característico, a este respeito, que a coordenação do peso e do volume. No decurso das fases precedentes, com efeito, essa relação não tem nada de recíproca e permanece em sentido único: quando a criança constata que o nível de água não desce de novo após a dissolução, ela disso conclui, e às vezes mesmo imediatamente, se não possui até então a noção de constância do peso, esta própria última invariância, enquanto que vendo a conservação do peso na leitura da balança, não conclui disso, de modo algum, a permanência do volume. Noutras palavras, não somente a conservação do peso surge antes da do volume, a título de noções espontâneas, mas ainda, quando das constatações experimentais do fim do interrogatório, a segunda dessas invariantes acarreta a primeira, mas a recíproca não é verdadeira (as exceções aparentes se explicam todas por um resíduo de fenomenismo, acreditando a criança que o nível não mais se abaixará, uma vez elevado, mas sem ligá-lo ao volume do açúcar dissolvido).

Ao contrário, no decurso desta quarta etapa, qualquer das três invariantes implica as duas outras, estando assim concluído o grupamento de todas as operações em jogo. (PIAGET, 1975a, p. 161).

O movimento observado no decorrer das etapas é que o sujeito parte de noções indiferenciadas e confundidas dos esquemas egocêntricos e fenomenistas, e com a abertura através da dissociação entre uma delas, todas se separam e seguem processos próprios de explicação culminando na rearticulação destas em um sistema coerente, descentrado do eu e rompendo as aparências fenomênicas através das operações, ou seja, através de representações mentais coerentes com a realidade externa.

2.3 As explicações causais através do experimento da transmissão de movimentos

O desenvolvimento das noções físicas - substância, peso e volume - através do experimento da dissolução do açúcar pode também ser observado no caso do experimento sobre a transmissão de movimento mediato. O estudo da transmissão mediata do movimento contribui para compreender a gênese e evolução da causalidade nos diferentes campos da realidade.

[...] a causalidade consiste numa atribuição de operações aos objetos neles mesmos. Seria preciso no caso da transmissão mediata interna, que o sujeito esteja na posse do esquema operatório da transitividade, ou seja: compreender que em uma sequência ABC...N, cada elemento intermediário de B a N é, ao mesmo tempo, paciente e agente, e que representa estas duas características em grau equivalentes. (PIAGET et al., no prelo, p. 22).

Na transmissão mediata, podemos encontrar duas formas: transmissão mediata interna e a transmissão mediata externa. Na transmissão mediata externa, o móvel intermediário B recebe movimento através de A e reproduz para C. Nessa forma de transmissão de movimento externo, o sujeito pode compreender como sucessão de transmissões imediatas, ou seja, do móvel A para o móvel B, do móvel B para o móvel C. As transmissões se produzem através de deslocamentos externos dos móveis. Na transmissão mediata interna, o móvel intermediário B é passivo/imóvel e a transmissão é concebida como uma força ou corrente dinâmica que atravessa esse intermediário B.

É preciso distinguir a transmissão mediata quando o objeto intermediário é móvel (se desloca) ou imóvel. No caso do intermediário B imóvel, categorizamos por

dois casos: a transmissão mediata semi-interna e transmissão mediata interna propriamente dita.

Na transmissão semi-interna, contém nas explicações dos sujeitos elementos do movimento externo e a ideia de um impulso que é transmitido internamente. A transmissão mediata interna carece do acréscimo de deslocamentos externos pois se trata de uma passagem dinâmica, uma força que atravessa os corpos (mesmo que imóveis para a percepção). Devido a isso, a criança, na intenção de compreender o fenômeno que observa, o reduz a transmissão imediata no sentido de deslocamentos pouco perceptíveis.

A transmissão imediata se mostra no início primitivo e se elabora e complexifica para passar para a transmissão mediata. A última se desenvolve porque a primeira apenas não é o suficiente para compreender objetivamente certos fenômenos, porém a primeira continua necessária para determinados tipos de fenômenos. E, assim, a leitura da realidade torna-se mais completa, não abandonando noções primitivas, mas conciliando as leituras primitivas com as mais elaboradas (que não são tiradas diretamente da observação do fenômeno). De acordo com Piaget:

É então a partir de tais transmissões imediatas “indiferenciadas” (das quais encontram-se numerosos resíduos nas transmissões mais complexas) vão constituir-se, primeiro sobre o modo imediato, mas depois diferenciando-se segundo as diversas variedades do mundo mediato. (PIAGET et al., no prelo, p. 24).

Vejamos o percurso da construção da transitividade mediata. Após identificar as formas com que aparecem a transmissão externa e a transmissão interna, Piaget estabelece níveis, ou sequências, para abordar este tema: nível I (IA e IB), nível II e nível III.

No processo de construção da causalidade no plano da representação, vemos resquícios de causalidade mágico-fenomenista:

RAY (4;9), uma bola apenas: “*Ela irá balançar-se como um pêndulo — Porquê? — Por que isso tem um declive (descida) e por que ela é pesada e então isto sobe de novo etc.*” (Duas bolas) — E se eu separar uma? (previsão): “*Elas balançam as duas, é como antes*” (constatação): “*Fica esta (bola ativa depois do impacto), e a outra teve uma ideia ao subir quando você mexeu esta (ativa) então a outra é preciso que ela faça alguma coisa, ela subir assim.* — E por que não a outra? — *Bem, ela está cansada, ela empurrou a outra que é pesada então ela cansou-se e não pode mais subir etc.*” (nova demonstração: id.; três bolinhas: id.). (PIAGET et al., no prelo, p. 5).

Na reação de Ray, percebe-se que há a consideração da transmissão de movimentos, mas estas são atribuídas à ação de quem coloca a primeira bola em movimento e atribuindo à ação pura a um objeto, onde o papel da bola que se choca contra a outra é anulado e as relações são compreendidas como **ações isoladas** de cada uma das partes envolvidas no processo, configurando a transmissão em ações e não de força exteriores propriamente dita, não abarcando as relações mecânicas do real. Ao considerar o papel da bola que se choca fazendo movimentar a outra, a explicação de Ray não conduz à transmissão mediata, mas ao animismo, em que atribui qualidades da ação humana ao objeto inanimado (“ela está cansada, ela empurrou a outra que é pesada”), resultado do fenomenismo egocêntrico que se perdura e advém do egocentrismo primitivo do nível sensório-motor. De acordo com Piaget et. al., observa-se:

[...] que este animismo não exclui em nada, mas comporta, ao contrário, dois motores: A “empurra” B, o que não impede B de partir como um corpo vivo. Há, então, na verdade, uma transmissão de uma ação (no sentido singelo do termo) e não um movimento mecânico. [...] Numa palavra, o caráter animado do objeto não exclui a transmissão de suas ações, sem o que se trataria de marionetes representando cada uma o seu papel solitário e de uma simples sucessão de acontecimentos sem uma relação causal sobre eles” (PIAGET et al., no prelo, p. 6).

O animismo presente na reação de Ray parece-nos cumprir dupla função explicativa: conciliar a perspectiva da transmissão de movimentos imediata com as relações não percebidas, ou seja, mediata, porém estas são indiferenciadas e confundem-se no seio do fenômeno, fazendo com que a explicação que se dá para o movimento de uma bola pela outra seja com base nas ações do sujeito atribuídas aos objetos e não das relações mecânicas no mundo real.

A explicação com base na percepção imediata do movimento não é suficiente para explicar a transmissão mediata interna e as lacunas deixadas entre uma observação e outra são preenchidas pelas relações que os sujeitos são familiarizados justamente por se configurarem a ação própria, que, nesse ponto do desenvolvimento são bem conhecidas (empurrar, puxar, parar, sopesar). O egocentrismo primitivo é caracterizado pela indiferenciação entre sujeito e objeto que, abandonado gradualmente, permite a diferenciação por um processo em que, primeiro se reconhece o outro, depois atribui-se ações próprias desse outro, para posteriormente a mesma independência atribuída a esse

outro, seja atribuída também aos objetos em direção à construção de ações próprias a esses objetos, que ganham, no início, um caráter animado e mágico.

Há, nesse primeiro momento, a indiferenciação entre agente e paciente, revertendo o fenômeno a uma ação: ela balança, ela empurra.

As reações dos sujeitos do nível I são divididas em IA e IB (IA - transmissão imediata e IB - transmissão mediata externa). Os sujeitos do nível IA compreendem apenas transmissões externas e utilizam diversas formas de explicação para tornar as transmissões internas em transmissões externas. Os sujeitos do nível IB compreendem a transmissão mediata, mas estas como sequência de transmissões imediatas, ou seja, na forma de transmissões mediatas externas. Por transmissão mediata externa entendemos o impulso que se transmite da bola ativa A à bola passiva C, apenas na medida que as bolas intermediárias B se deslocam entre as duas. Os sujeitos compreendem que a transmissão de movimentos ocorre por uma agitação externa que passa de uma para a outra e não uma corrente interna. Vejamos um exemplo de reação deste nível IA em que não há qualquer indício de transmissão mediata:

ELI (5;2): Técnica 1, situação 1: A bola no tubo “*vai cair — E depois? — Ela não vai poder sair, tem a peça de madeira aqui. — A peça vai fazer alguma coisa? — Não. — E a bola vermelha (atrás da peça)? — Não.*” Experiência: — “*Ela (bola preta) caiu. Ficou no tubo. — E a vermelha? — Isso fez ela mexer, ela caiu (avançou) — O que a fez mexer? — Foi essa bola (preta, lançada). — A peça de madeira fez alguma coisa? — Não. — Se fizéssemos de novo? — A bola vai rolar etc. — Como antes? — Sim.*” Experiência: “*Quando ela caiu a vermelha rolou. — O que há entre as duas? — Há uma peça de madeira. — Então como isso aconteceu? — É que ela vai depressa e faz rolar a outra. — A peça não faz nada? — Não, ela bateu na peça e a outra andou.* (PIAGET et al., no prelo, p. 8).

As respostas dos sujeitos deste nível IA recorrem a bola posta em movimento para justificar o movimento da bola em repouso, desconsiderando o papel da peça de madeira (objeto intermediário fixo): para estes sujeitos, o movimento passa de A para C sem que B tenha desempenhado alguma função; recorrem à comunicação de A para C à distância, mantendo-se na transmissão imediata mas sem diferenciar as relações em jogo, como por exemplo, a falta de contato direto entre A e C. Aqui, a transmissão mediata não é considerada mesmo que a peça de madeira permaneça imóvel aos olhos do sujeito.

Segundo Piaget (no prelo), os casos intermediários entre IA e IB ocorrem de forma análoga à construção da intencionalidade no período sensório-motor, através da

separação entre fins e meios. Nesses casos intermediários, o papel de B se assemelha a um “bastão” que causa uma ligação instrumental entre A e C, fator de grande importância para a passagem de um B que é anulado para um B que cumpre alguma função, mesmo que de modo incoerente. Diferentemente, no nível IB os sujeitos passam a considerar o papel de B, porém atribuem a este (que é imóvel) um movimento fantasioso para justificar o movimento de C. Vê-se que, mesmo com a consideração do intermediário, esta se dá com base na observação fenomenista e egocêntrica, pautada na ação de empurrar ou forçar, que ainda é ligado ao movimento perceptivo, fator que leva os sujeitos a formularem respostas em direção à transmissão mediata, mas esta se dá de maneira externa (transmissão mediata externa). Vejamos:

CEN (4;11), prevê corretamente a situação 1 da técnica 1 mas começa ainda por técnicas do nível IA: “*A bola (preta ativa) vai para lá. — E a peça de madeira fica ou move-se? — Fica. — E a bola vermelha? — Assim (pequeno movimento) isso (a madeira) não mexe e isto (bola vermelha) mexe um pouco.*” Constatação: “*Sim, ela mexeu. — Que é que a fez mexer? — Isto (a madeira). — Como? — Tem um pequeno motor dentro. — Mas é toda de madeira. Vamos repetir? — A vermelha vai para lá. — Por quê?*” Constatação: “*Esta bola (ativa) que a fez mover-se. — Como? — Ela bate um pouco e depois...*” Situação 2: “*Esta (preta) vai cair e esta (vermelha) vai rolar.*” Constatação: “*Ela (a madeira) mexeu assim (gestos de sacudidas) e saiu. — Que que fez a peça de madeira? — A bola (preta) bateu. — E que é que fez mexer a bola vermelha? — A outra bola.*” (PIAGET et al., no prelo, p. 16).

O sentido geral das reações do sujeito deste nível IB não admite a passagem de força entre os elementos A, B e C e não concebem a passagem interna que permite considerar que a força “atravessa” o intermédio B sem movimento (translação ou deslocamento molar), reduzindo a transmissão mediata a uma sequência de transmissões imediatas. Os sujeitos compreendem o movimento passado de A para C através de B (e não mais desconsideram seu papel), mas com a necessidade de atribuir um caráter ativo ao intermediário B, considerando a existência de uma movimentação própria de B ainda que estes movimentos sejam pouco perceptíveis “a olho nu”, transformando virtualmente algo mediato em imediato. Nas palavras de Piaget et. al.:

Esta tendência geral mostra primeiro que há pouca diferença entre a transmissão imediata simples e uma transmissão do impulso de móbile em móbile, sendo os dois compreendidos basicamente ao mesmo nível, conquanto que os móveis estejam de fato em movimento. Quando se trata, ao contrário, de intermediários ficando no lugar, viu-se com que engenhosidade tão sistemática os sujeitos deste nível IB chegam a substituir, o que eles consideram como uma simples

aparência, os simples deslocamentos dos quais eles tem que criar hipóteses para compreender a transmissão. (PIAGET et al., no prelo, p. 21).

Os sujeitos deste nível IB¹² têm dificuldade de admitir que o movimento é transmitido “atravessando” os intermediários, chegando a supor, como vemos em Cen, a existência de um “motor” dentro da peça imóvel, o que lhe atribui um papel mais ativo do que realmente o é como um motivo para o movimento de C.

A noção de causalidade de caráter objetivo, ou seja, condizente com a realidade, como vimos no experimento da dissolução de açúcar, consiste numa atribuição de operações aos objetos, e não atribuição de simples ações pautadas no fenomenismo egocêntrico. Para compreensão das variáveis em jogo, é necessário que o sujeito esteja em posse de um esquema transitivo reversível, onde possa atribuir caráter passivo e ativo simultaneamente aos móveis, mas mediante ao que foi recebido e não dotando esses objetos de ações próprias, como, por exemplo, a ação de empurrar como um “motor interno”. Entretanto, somente o fato de se considerar o papel de B já se constitui um avanço sob o nível IA que, por falta de ampliação do esquema de ação de empurrar para a ideia geral de movimento, aniquila completamente o papel de B. De acordo com Piaget et al.:

Numa palavra, estes sujeitos veem bem a sucessão das ações, mas como não se trata de transmissões imediatas sucessivas com intervenção de forças ativas próprias a cada intermediário, esta transmissão mediata só pode permanecer “externa” na falta de transitividade autêntica. De fato, só a noção que cada intermediário é ativo na medida do que ele recebeu (a título passivo), conduziria à hipótese de uma passagem de impulso “através” da sua matéria, enquanto que, a ideia persistente de uma série (sequência) de desencadeamentos, reduz esta transmissão mediata ao “esquema externo” de uma sucessão de transmissões imediatas; já que o que se transmite é sempre só uma espécie de excitação ou estímulo semi-físico e semi-psicomórfico (este psicomorfismo acomodando-se entre o animismo da bola passiva que “sai” sob uma influência externa, e a redução do processo a condução instrumental do “bastão”), ainda afastada da transitividade propriamente lógica. (PIAGET et al., no prelo, p. 22).

Entre o nível IB e o nível II, Piaget aponta um certo tipo de reações intermediárias que permitem os avanços em direção à transmissão semi-interna. Os sujeitos desse campo intermediário concebem, em algum momento, uma força que

¹² Os sujeitos do nível IA não compreendem o movimento mediato, vide a desconsideração do papel de B.

atravessa o móbile B. Esses casos intermediários começam por explicar a transmissão de movimentos de forma parecida com o nível I (principalmente IB) e terminam por considerar que algum tipo de força “atravessa” B. Neste campo intermediário, o princípio de força¹³ é atribuído ao movimento observável de impulso e de choque, superando a percepção do fenômeno em direção a considerar fatores não observáveis.

No nível II, o sujeito construiu subsídios para considerar a “transmissão mediata interna”, entretanto, existe ainda o obstáculo causado pelo fenomenismo egocêntrico e esta noção vem acompanhada da força-impulso ligada ao movimento (seja no nível IB, seja no campo intermediário entre IB e II), o que permitiu a construção da “transmissão mediata externa”, em que, para prever o movimento transpassando de um móbile a outro por meio de um móbile intermediário, ainda precisa atribuir movimento (mesmo que por pequenos deslocamentos, impulso ou choque), configurando uma forma intermediária: a “transmissão mediata semi-interna”. A novidade deste nível é considerar o duplo papel do móbile imóvel, que perde apenas o caráter de agente (ação de empurrar, “motor”) para também ser compreendido como paciente simultaneamente (ser empurrado e fazer empurrar), fazendo com que o movimento não seja atribuído apenas a uma ação isolada das outras mas a passagem de “alguma coisa” entre A, B e C, ou seja, de modo simultâneo e não mais sucessivo, este acompanhado do início da construção de uma força inobservável quando, por exemplo, os sujeitos supõe uma força que “atravessa” os móveis imóveis chegando ao que se movimenta. Vejamos um exemplo deste tipo de reação:

PER (7;8), Técnica II, nove bolas: *“Elas vão rolar por toda parte porque serão todas empurradas.”* Constatação: Como acontece isso? — *Porque aquela (ativa) empurra um pouco aquela (primeira), que empurra aquela (segunda), que empurra aquela (terceira) etc., então aquela (última) recebe todos os empurrões, então ela tem mais força e sai.* — Por quê as outras não saem? — *Porque as outras impedem. Então ela (a primeira, passiva) empurra um pouquinho aquela, que empurra um pouquinho...etc., então aquela última não pode resistir e sai.* — O empurrão e a força são a mesma coisa? — *Não completamente. A força é tudo que se tem, é tudo que se pode fazer; o empurrão não é semelhante, mas é o que se faz.* — E se houver mais bolas? — *Isto vai mais longe.* — Por quê? — *Porque haverá mais bolas e a última receberá maior empurrão.* — A bola que vem tem força por causa de que? — *Por que isto inclina (o tubo), então ela cai sozinha e vai empurrar as outras.* — A bola que sai (passiva) tem tanta força quanto a que chega (passiva)? — *Não, elas têm sempre mais força para empurrar a última.* — Por onde passa a força? — *Isso entra no coração da bola que atravessa aquela e atravessa aquela etc.*

¹³Segundo Piaget, este princípio de força parece ligado ao da transitividade.

(mostra uma após a outra e desenha a passagem por meio de um traço sobre o diâmetro de cada uma).” (PIAGET et al., no prelo, p. 25).

De acordo com Piaget, além dos avanços já explanados, é somente no nível II que o sujeito atribui aos objetos operações isomórficas às operações lógicas, não apenas ações imediatas, análogas às ações externas do sujeito.

Os sujeitos desse nível II não compreendem a força como algo contínuo que se conserva, mas como algo que se acumula, justamente pelo caráter ativo que ainda se mantém nos objetos, resquício do animismo causado pelo fenomenismo egocêntrico. A força ou impulso inobservável é vinculado ao movimento observável: “a força que se trata neste estado II [...] [é] o que se pode chamar de força-impulso, em oposição à força-vetorial, podendo manifestar-se independente de todo movimento visível (mas solidária a movimentos virtuais).” (PIAGET et al., no prelo, p. 30).

O nível III assinala o início da compreensão da transmissão mediata interna sem que seja atribuída ao movimento, fator que faz com que os sujeitos tenham que considerar a força independente do movimento e também vê-se a intuição nascente sobre ações e reações. Este nível III tem como característica a composição vetorial das forças (direções e intensidades) e o início de compreensão das ações e reações em jogo, demonstrado pela ausência de deslocamentos molares, o que permite avanços significativos em direção à transmissão mediata interna. Os novos fatores que intervêm neste avanço, são, de acordo com Piaget:

- a) as forças tornam-se compostas segundo as suas direções, de tal maneira que a direção observável de uma força R pode ser concebida como resultante de duas forças F^1 e F^2 de direções diferentes de R e não observáveis diretamente;
- b) as forças com direção não diretamente observáveis podem continuar a agir no estado imóvel, tanto em intensidade quanto em direção, por exemplo: nos sistemas em equilíbrio. (PIAGET et al., no prelo, p. 38).

No nível IA, os sujeitos consideram a transmissão de movimento de forma imediata, ou seja, A age diretamente sobre C , anulando o papel de B . No nível IB, o móvel intermediário B adquire a função de transmissão, entretanto, B não é compreendido como um transmissor imóvel e atribui-se pequenos deslocamentos para justificar de que forma o movimento de A passa para C por intermédio de B , numa série de transmissões imediatas (A empurra B , B empurra C), sendo essa construção um indício da transmissão mediata, mas esta ainda se dá de forma “externa” (transmissão mediata externa) e a força ainda é atribuída ao objeto em si, como se este fosse o

detentor da força e não uma transmissão entre os elementos. No nível II, o avanço sob o nível IB é a consideração de uma força que “atravessa” e não mais “empurra” apenas. É o início da substituição de elementos observáveis para elementos inobserváveis para justificar a transmissão de movimentos. Também é neste nível que a força e impulso passam a se diferenciar, para que cada um possa se fortalecer enquanto conteúdo de análise da realidade. No nível III, os fatores de composição de direções, intensidades e forças não observáveis permitem que não haja mais necessidade de movimentos molares dos intermediários B, as resistências não são reduzidas a freadas, mas a processos complexos de composição vetorial, ultrapassando a força-impulso unilinear.

Tanto no experimento da dissolução do açúcar, quanto no experimento da transmissão de movimentos, assiste-se a um processo análogo de uma indiferenciação inicial entre o sujeito e objeto (o fenomenismo-egocêntrico), para a descentração, através da consideração das transformações nos objetos que se conservam numa totalidade componível. Nessa perspectiva, com a superação da não-conservação da substância, do peso e do volume e da força, o sujeito alcança a autonomia para não ficar à mercê das contingências. E há a conquista da realidade objetiva e sua principal característica: nada se cria, nada se destrói, tudo transforma-se¹⁴.

¹⁴ Nota de aula 25/09/2020.

3 DAS FORMAS FENOMÊNICAS E EGOCÊNTRICAS PARA A OBJETIVIDADE: O PAPEL DAS OPERAÇÕES E DA EXPERIÊNCIA

Conforme visto no capítulo anterior, as pesquisas experimentais sobre o desenvolvimento da causalidade na criança mostram um processo diferente da aquisição dos conhecimentos em relação às epistemologias tradicionais. As epistemologias tradicionais percebem a causalidade como uma noção estática. Diferentemente, os estudos de Piaget nos mostram a causalidade como uma noção que se constrói, partindo de formas elementares à formas complexas de leituras objetivas do real.

As pesquisas de Piaget demonstram a aquisição dos conhecimentos como uma forma de construção do conhecimento. A causalidade é uma das noções envolvidas na construção do conhecimento sobre a realidade física. Na perspectiva construtivista de Piaget, para entender como o conhecimento se constrói, é preciso remontar à sua gênese. Nesse sentido, se faz necessária a compreensão de como a causalidade, ou explicação causal, se constrói durante o desenvolvimento do sujeito. Partindo das manifestações mais elementares da inteligência, Piaget (2008) busca remontar à sua gênese, diferentemente das formas de manifestação da inteligência “acabada” da qual se ocupam os demais autores tratados no presente estudo.

Diferentemente do que nos diz a teoria de Hume, não basta que as manifestações da causa e efeito sucedam diante do sujeito para que se compreenda a relação do fenômeno do tipo causa e do tipo efeito. A causalidade que a criança exprime diante a dissolução do açúcar não é uma causalidade empírica, mas ela é necessária. A criança, depois da superação do fenomenismo e egocentrismo, afirma com convicção lógica, em termos de raciocínio *a priori*, a conservação da substância. Isso denuncia que a conservação não é apenas uma simples leitura associativa das relações que existem entre os objetos.

Se não provém da experiência, então, ela seria *a priori* e se manifestaria num determinado momento graças às solicitações do meio? A solução apresentada pela teoria de Piaget é de que essas noções, como estruturações da realidade, se constituem progressivamente, ou seja, se constroem. Mas a explicação desse construtivismo é de um desafio maior, pois exige evidências de seus mecanismos e fatores que participam. De que modo essas estruturas se organizam? Qual sua gênese? Qual o papel da do sujeito e qual o papel da experiência?

Para a Epistemologia piagetiana, o processo de compreensão da realidade objetiva não é dado nem pelo mecanismo da associação dos dados empíricos nem pela forma de leitura *a priori* do sujeito sobre o real. As pesquisas observadas neste trabalho mostram que entre os estágios iniciais e posteriores ocorrem mudanças profundas na forma de atividade da criança. Assim, a criança começa integrar (assimilar) os dados da experiência, porém essas assimilações são realizadas em função de esquemas elementares centrados no sujeito (assimilações imediatas). Observamos que nos últimos períodos as assimilações se realizam em função de esquemas ou conceitos organizados em sistemas de transformações (operações) e por isso uma leitura objetiva e não fenomênica e egocêntrica.

De acordo com Dongo-Montoya (2015, p.224), para Piaget, a causalidade “é uma assimilação do real às ações simples e depois às composições operatórias do sujeito”. Dessa forma, a causalidade é uma relação construída e não dada pela observação pura a partir de mecanismos de associação ou por mecanismos *a priori* do sujeito. A construção dessa relação pode ser observada quando da superação (passagem) da relação indiferenciada entre o sujeito e objeto, no fenomenismo-egocêntrico (para a relação diferenciada do sujeito e objeto), que leva em conta dados da realidade, mas dados estáticos e não dados em transformação. Nessa primeira forma de conhecimento o sujeito não consegue pensar os processos de transformação que sofrem os objetos, e somente em estados (resultados da transformação). Somente progressivamente se levará em conta as transformações e por isso pensará de maneira reversível (operações de deslocamentos e fracionamentos, transitividade, etc.).

O que ocorre no desenvolvimento das noções de conservação e transmissão mediata de movimento?

Nos primeiros níveis de desenvolvimento (período pré-operatório), observa-se uma relação análoga ao que já ocorreu no período sensório-motor: a criança atribui a sua força ou movimento aos movimentos ou deslocamentos dos objetos e pensa que os objetos não se conservam quando sofrem transformações profundas (ausência de permanência ou retorno da força ou da substância). Para agir sobre o fenômeno, o sujeito delega resultados obtidos das ações próprias para os objetos. Através das respostas dos sujeitos desse período, observa-se que as transformações são compreendidas como o resultado de suas ações, por exemplo, o peso é ligado à ação de pesar, ao esforço muscular de levantar um objeto, o nível da água se eleva devido a força do açúcar que empurra a água para cima, tal como a ação de colocar a mão em uma tigela de água, e na transmissão de movimentos imagina-se o movimento de

empurrar entre as bolas mesmo que estas permaneçam imóveis. Segundo Dongo-Montoya (2015):

Desse modo, nos níveis elementares do desenvolvimento individual da causalidade, os pequenos se encontram, ao mesmo tempo, mais próximos e mais afastados das coisas que os adultos. Mais próximos, por se aterem apenas à aparência fenomênica dos objetos; mais longe, por acrescentarem a essas leituras empíricas elementos subjetivos presentes na assimilação à ação própria (como, no exemplo, a noção de peso em função da ação muscular despendida ao levantar os objetos). Isto posto, resulta que as crianças pequenas acreditam que a lua as segue porque a aparência fenomênica sugere efetivamente essa crença. Elas não podem evitar outra interpretação senão aquela que apela à ação própria, seja atribuindo o poder de fazer avançar a lua ou admitindo que é ela que deseja segui-las. (DONGO-MONTOYA, 2015, p. 222).

O mundo se revela ao sujeito inicialmente pela aparência, é a intervenção da ação tornada operatória que permite ultrapassar o fenomenismo. Com o experimento da dissolução do açúcar e da transmissão mediata de movimentos, percebe-se que o ponto de partida para a compreensão do fenômeno é a aparência do fenômeno tal qual ele se revela ao sujeito no imediato (fenomenismo). A substância “invisível” desaparece, é aniquilada, mesmo que haja a manutenção do peso na balança e do nível da água como indício da conservação da substância, e a transmissão de movimentos mediata é concebida como transmissão imediata a partir da leitura de sucessão de quadros imediatos de movimento.

Nessa forma de compreensão, o sujeito se detém na aparência e não leva em conta transformações nos objetos, deixando por isso de coordenar as verdadeiras causas e efeitos. Isso acarreta uma causalidade própria do sujeito que somente através das operações os poderá ultrapassar; o que o levará para a construção da realidade objetiva e independente do eu. Nesse sentido, a construção da causalidade exige um duplo movimento: primeiro, descentrar-se das ações subjetivas para compreensão das relações causais entre os objetos e, segundo, de deduzir operatoriamente a razão ou causa da conservação, isto é, a levar em conta as transformações do fenômeno sem limitar-se à aparência. Dessa relação, percebe-se que, para a construção da objetividade, participam igualmente sujeito e objeto de forma mútua e solidária.

Conforme abordado no primeiro capítulo deste trabalho, as epistemologias tradicionais compreendem a aquisição de conhecimentos como atualizações de formas *a priori* “despertadas” com a experiência (apriorismo) ou como produto associações das relações existentes no mundo através do hábito (empirismo).

O empirismo de David Hume limita a aquisição de conhecimentos aos fenômenos do mundo material de forma imediata e aposta que somente a experiência é fonte de conhecimento seguro. No caso da relação causal, deveria ela ser experienciada para ter validade objetiva; a inferência se torna apenas uma correlação entre ideias com base na regularidade, tornando-se hábitos que culminam em *crenças*, uma forma de generalização empírica. A causalidade, nesse sentido, é algo que não tem caráter de necessidade lógica.

Immanuel Kant, com a Filosofia Transcendental, não desconsidera o papel da experiência, mas atrela a leitura do mundo objetivo às lentes das categorias *a priori*. A causalidade nessa perspectiva se torna condição da experiência e não deriva dela. Desse modo, enfraquece a relação no sentido oposto de Hume, diminuindo o papel do meio (experiência) e atribuindo ao sujeito uma forma prévia de aquisição de conhecimento. Kant aborda a relação causal como existente apenas para o sujeito, limitando a construção do mundo objetivo à interpretação racional feita pelo sujeito.

O que nos importa reconhecer é que para ambos, a causalidade, como estado descentrado e objetivo, não é resultado de um processo de construção do sujeito. A causalidade, nestas duas perspectivas, emerge, ora do sujeito a partir das categorias *a priori* (Kant) e da passividade do meio, ora a partir da associação entre os quadros de manifestação do objeto e da passividade do sujeito enquanto experienciador (Hume). Ambas teorias não permitem a explicação das transformações progressivas das ações do sujeito para organizar e reorganizar a realidade considerando suas transformações. Piaget procura mostrar o sujeito e o objeto de conhecimento em interação onde o primeiro constrói estruturas práticas e conceituais para assimilar ou compreender as transformações que ocorrem com os objetos e o meio participa na correção, ou frustração, das explicações para ampliação das relações possíveis entre sujeito e objeto ancoradas no real, e não mais na perspectiva subjetiva.

Dessa forma, a relação causal entre os fenômenos do real não é uma mera observação de regularidades empíricas, mas sim a organização mental dos elementos do real que estão relacionados no seio do fenômeno, sejam eles observáveis ou não, em função das suas transformações. O mundo real é um sistema de transformações, por isso exige um pensamento que permita levar em conta essas transformações (operações). Então a reversibilidade proporcionada pelas operações do sujeito é fundamental para a interpretação das mudanças que ocorrem na realidade.

Dessa forma, a novidade apresentada por Piaget (1975a) é em relação ao mecanismo *operatório* que possibilita conhecimentos objetivos do sujeito, cuja construção remonta aos níveis iniciais.

Discorreremos sobre o papel das operações e da experiência orientados pelos seguintes problemas: de que modo a criança descobre a conservação da matéria após a sua dissolução ou a conservação da força aplicada ao movimento dos corpos após tê-la negado sistematicamente? Qual o processo que permitiria explicar a mudança da atitude da criança?

Segundo a hipótese de Piaget (1975a), é a organização dos esquemas de ação num sistema componível que permite admitir a conservação da substância, do peso e volume, bem como da força impulsionada aos objetos.

Na causalidade nos níveis iniciais (a continuidade da assimilação enquanto esquema de ação rumando para a conceitualização, as relações próprias dos objetos), permanecem psicomórficas, onde as “ações” do objeto são compreendidas como idênticas às do sujeito: puxar, empurrar, entrar etc. No caso da transmissão de movimentos, o sujeito não consegue compreender a relação do impacto da bola intermediária imóvel e precisa supor um movimento imediato de empurrar para compreender a transmissão mediata. No caso da dissolução do açúcar a “água sobe porque o açúcar empurra a água” assim como “a mão empurra a água de uma tigela” (tal centração nas ações próprias é devida ao progresso de reformular as ações em representações), esse processo se altera com o advento das operações. No período das operações concretas as aparências fenomênicas e egocêntricas começam a se modificar em direção de uma composição dedutiva das relações em jogo.

O mecanismo operatório, que configura um avanço sob os mecanismos precedentes, tem função de operar as ações interiorizadas e coordená-las em um sistema geral. É, através das operações, que começam a intervir nos fenômenos noções de deslocamento, partição, velocidades e temporalidades. Tais noções, nos períodos precedentes, estão atreladas à subjetividade, com as operações essas noções passam a se desvencilhar da percepção do sujeito para se alocarem em um sistema geral.

A compreensão de um objeto que se mantém na transformação é o que permite a reversibilidade. A permanência do objeto é o que permite o advento da reversibilidade e, assim, através da operação no sentido inverso, compreendê-lo como um todo transformado e não como imagens sucessivas do real. “O objeto real é constituído de objetos parciais recortados pela atividade do sujeito” (BATTRO, 1978, p. 173) e, nesse

sentido, é preciso compreender a partir de um “ponto fixo” como que cada parte intervém no todo antes de organizá-las. É através das operações que se fez possível a criança retomar o ponto inicial da transformação e refazer o percurso das transformações que levaram à mudança observada no imediato. O real é irreversível e a construção do real para o sujeito exige um pensamento reversível. Então, a compreensão dos fenômenos pede uma aliança entre os dados que se transformam e as operações reversíveis. Na noção de tempo, por exemplo, o antes, durante e depois só existe simultaneamente para o sujeito e não no mundo real. Dessa forma, percebe-se a íntima relação entre sujeito e objeto na construção da realidade objetiva.

O papel diferenciado da participação da atividade do sujeito e da experiência se mostra mais claro na formação das noções de causalidade quando da formação das estruturas chamadas “físicas” e comparação com as estruturas lógico-matemáticas propriamente ditas.

A estrutura lógico-matemática é construída pelo sujeito como formas gerais de ações suscetíveis de aplicar-se a qualquer objeto nas suas características genéricas. Diferentemente disso, o conhecimento físico deve levar em conta os elementos específicos da realidade como o peso, a permanência, o espaço, a transmissão de movimentos, etc.

O conhecimento lógico-matemático e o conhecimento físico são duas categorizações de saberes distintos, mas, mesmo com suas particularidades, ambas se estabelecem no sujeito simultaneamente e são solidárias entre si, além disso são formas de estabelecer relações entre sujeito e objeto. Em ambos, há dependência da ação do sujeito, entretanto o conhecimento físico é mais difícil de ser elaborado, pois leva conta com os aspectos qualitativos, ou seja, caracteres dependentes da observação desse sujeito e propriedades do objeto organizado na realidade, ultrapassando a forma de organização que o sujeito impõe ao fenômeno (lógico-matemático).

O conhecimento lógico-matemático é a assimilação do real pelas operações do sujeito, é a coordenação das operações entre si, que se adaptam e readaptam ao real, o que expressa as operações do sujeito sobre o real e visa resultar dele seu aspecto geral. Tal forma de leitura da realidade não se ocupa das qualidades específicas do real, mas sim das propriedades gerais dele.

Por conta disso, de acordo com Piaget (1975, p. 221), o pensamento lógico-matemático não advém do objeto como propõe epistemologias empiristas. Entretanto, não significa que esse tipo de conhecimento seja *a priori* no sujeito, mas trata-se de uma das formas de compreensão de uma realidade no seu funcionamento

geral. O conhecimento lógico-matemático resulta da abstração das coordenações das ações feitas sobre os objetos.

O conhecimento lógico-matemático diz sobre a formulação de um modo de funcionamento geral do universo e sobre as leis das próprias coordenações das ações, não sobre a realidade e suas qualidades específicas organizadas num todo orgânico. De acordo com Dongo-Montoya (2015):

O pensamento lógico-matemático consiste essencialmente em agir sobre os objetos, com o propósito de exprimir não a realidade em si mesma, mas sim as leis das coordenações exercidas sobre os objetos. Desse modo, nesta forma de conhecimento, as ações e coordenações efetuadas sobre os objetos retêm o aspecto geral das coordenações e não o seu conteúdo qualitativo, que depende das propriedades e qualidades dos objetos (peso, velocidade, sucessão temporal, substância). (DONGO-MONTOYA, 2015, p. 221).

A organização da realidade é complexa, dinâmica e orgânica, e comporta fenômenos que não resultam somente dos dados observáveis, pois as explicações sobre a realidade objetiva comportam elementos que fogem à percepção imediata, como das relações necessárias (lógicas).

No âmbito psicogenético, a interferência da ação e do próprio corpo do sujeito fica evidente com a noção de peso que é construída a partir do corpo como medida das coisas, por exemplo: um copo com água possui peso e isso é percebido ao sujeito levantar este objeto, um grão de areia também possui peso mas não se percebe através da atividade do sujeito de levantá-lo, nesse sentido, o conhecimento físico exige que o sujeito ultrapasse a relação imediata percebida por ele para inserir o fenômeno de forma independente da sua percepção imediata, buscando compreender as relações próprias a essa realidade, mesmo que estas fujam do que vê. De acordo com Dongo-Montoya (2015):

Um exemplo permite distinguir essas duas formas de ações e coordenações: uma mesma coordenação espacial – deslocar os objetos de um lugar a outro – pode ser fonte de uma verdade matemática e geométrica, na medida em que destaca uma sucessão de deslocamentos, mas pode ser também fonte de verdades físicas, quando o sujeito destaca suas velocidades, resistências diante dos esforços para sopesar e deslocar, etc. Essas diversas experiências de velocidade, de aceleração, de peso, engendram conceitos que ultrapassam o geométrico e o matemático puro e constituem o ponto de partida das relações físicas. (DONGO-MONTOYA, 2015, p. 221).

Nesse sentido, a causalidade é algo que ultrapassa a observação imediata do fenômeno e exige participação da atividade mental do sujeito (coordenações lógicas), porém a compreensão da realidade não é uma relação puramente lógica que se constrói independente das particularidades do fenômeno.

O fenômeno na sua forma imediata não apresenta o sujeito com todas as relações que o envolve. O conhecimento, conforme a teoria piagetiana, é dinâmico e a construção deste exige a organização e reorganização constante de sistemas que se enriquecem e se reorganizam para abarcar uma totalidade que permite a compreensão cada vez mais complexa da realidade em direção a tornar-se cada vez mais objetiva, coerente e independente do eu. A compreensão da realidade objetiva exige a transformação das estruturas prévias do sujeito e a construção - reconstrução - de outras estruturas que organizam a compreensão da realidade de modo objetivo e mais profundo. O abandono do fenomenismo egocêntrico é necessário para levar em conta as verdadeiras propriedades do meio. A observação imediata do objeto que se revela ao sujeito não permite formular explicações objetivas, pois a observação deverá passar pela organização de um sistema de coordenações ou relações operatórias sobre as transformações do fenômeno. É isso que nos mostram as pesquisas de Piaget (1975a) sobre a conservação das quantidades físicas, em especial no caso da dissolução do açúcar, e sobre a transmissão mediata de movimento.

Conforme mencionado no capítulo anterior, esses estudos abarcam transformações do real que não são dadas imediatamente pelo fenômeno, elas pedem a coordenação das ações sobre aquilo que acontece nos objetos em jogo. A coordenação das ações se dá por um processo em que o sujeito compreende as particularidades das ações e pode, somente assim, coordená-las em um sistema coerente. A falta de compreensão das partes acarreta a incoerência do sistema geral, gerando contradições entre as formas de explicação. A compreensão de fenômenos do mundo físico demonstra um modo de construção que não parte somente do sujeito nem do objeto: se faz necessário a participação de ambos num processo de interação solidária.

Com o experimento da dissolução do açúcar percebe-se a elaboração gradual do sujeito sobre o fenômeno observado. O primeiro tipo de reação é a não-conservação, que, com o desaparecimento do açúcar da percepção visual, os sujeitos da etapa I supõem a aniquilação completa da substância, peso e volume. O primeiro avanço é em direção à conservação da substância, na etapa II, na qual vemos a elaboração de explicações em direção à conservação da substância, mas não do peso e do volume. Na etapa III, vemos a construção do peso, conservando-se substância e peso. Na etapa IV,

vê-se o fechamento do sistema com a conservação da substância, do peso e do volume culminando na conservação total.

Vemos que a causalidade é derivada das ações do sujeito sobre o objeto, que no seu primeiro momento é fenomenista e egocêntrico completo, mas se desenvolve gradualmente para levar em conta as propriedades objetivas do mundo ao organizá-las em um sistema coerente e reversível. A reversibilidade é o que permite a execução de uma mesma ação no seu sentido inverso. O advento da reversibilidade permite o retorno ao ponto de apoio no real para refazer seu caminho de transformação em direção inversa ao resultado, buscando a compreensão das relações de causa. É o que podemos perceber com as noções de fracionamento e deslocamento: do fracionamento e deslocamento transformado em operações inversas é possível compreender a identidade entre o torrão de açúcar e o açúcar diluído.

As primeiras tentativas de explicação sobre os fenômenos observados são limitadas à perspectiva imediata, dessa forma, as explicações tornam-se distorcidas, pois o sujeito tenta, a todo custo, reduzir e moldar o que se vê às expectativas próprias justapostas à realidade. Essas expectativas são construídas com (I) base no que ocorre a partir da ação do sujeito sob os objetos, ocasionando a transferência de características da ação própria do sujeito para a ação de transformação própria do objeto, e (II) na aparição imediata do fenômeno que não se conserva.

Essa primeira forma de relação acontece de forma tão íntima na etapa I que mesmo o fenômeno revelando características que contrariam as expectativas do sujeito, o sujeito busca modificar o fenômeno e não sua explicação, de tanta é a certeza que suas ações construídas até ali são em nada diferentes das do objeto. Nesse ponto, o sujeito já construiu a diferenciação entre ele próprio e os objetos, o que permitiu uma espécie de tomada de consciência primitiva sobre suas ações, mas numa relação análoga à que ocorre no período sensório-motor, ainda não fez essa diferenciação na particularidade da ação própria com a ação de transformação do real. Percebemos que a não conservação da substância, e, assim, a aniquilação do açúcar, é derivada da perspectiva própria do sujeito sobre o fenômeno de maneira imediata e da falta de permanência de uma substância de apoio para as transformações.

O fenomenismo egocêntrico engessa a construção da representação sobre a realidade na limitação do que é experienciado pelo sujeito através da percepção e de imediato. Logo, os sujeitos da etapa I se limitam ao fenômeno da dissolução, tomam o açúcar como aniquilado e não relacionam de modo algum a permanência do nível da água açucarada com a inserção e permanência do açúcar. O fenomenismo egocêntrico,

no seu papel de obstáculo, ainda retém o sentido das explicações como se as ações do objeto fossem análogas às ações do sujeito e a imediatez do fenômeno desse conta de revelar o que ele realmente é.

Na etapa II (IIA e IIB), os sujeitos passam a conservar a substância. Esta explicação se efetua de duas formas: a pulverização e a liquefação. O “gosto” passa por um processo de transformação em que deixa de ser uma qualidade somente percebida pelo sujeito para se tornar um traço da substância e, para que seja atribuído à substância, esta precisa se prolongar para além do que se vê, resultando em explicações que buscam uma matéria visível para a sua permanência, recaindo sob a forma de explicação pela liquefação e pela pulverização.

A pulverização consiste num prolongamento da dissolução experienciada pelo sujeito, é a ideia de migalhas ou de grãos invisíveis, e a liquefação é a forma de explicar a conservação do peso e do volume sem atribuí-lo à matéria que não se vê, mas sim por uma transformação do açúcar em água. Mesmo que esses sujeitos indiquem a conservação da substância, as explicações dadas são pautadas em fatores observáveis. A pulverização torna o açúcar uma substância invisível e imponderável, obstáculo para a explicação da conservação do peso e volume, e a liquefação atribui a conservação do peso e a permanência do nível como característica da substância visível: a água. Dessa forma, mesmo com indícios fortes sobre a conservação da substância, o obstáculo causado pelo fenomenismo egocêntrico ao limitar o sujeito ao que se vê, ou à ação de encontrar, não permite relacionar a constatação da conservação da substância com o peso e o nível que se mantém o mesmo do início ao fim da dissolução: algo que é impalpável não pode ter peso ou volume, e se há conservação do peso e do volume, ele é devido ao açúcar que “virou” água, ou, do aumento mágico da quantidade de água.

Através da argumentação e análise sobre os experimentos e resultados de Jean Piaget (1972; 1975a), percebemos que a realidade objetiva é construída. Mas em que momento ou de qual forma ocorre a tomada de contato entre a participação do sujeito e a participação do objeto na construção da realidade objetiva? A indiferenciação entre o que é percebido no objeto pelo sujeito é o ponto de partida desse processo. O “gosto” do açúcar é um traço do fenômeno dependente da interação entre sujeito e objeto. Com isso, o papel da experiência com a percepção do gosto, mas este não mais atribuído ao sujeito que o sente mas sim à substância, vem a desencadear a conservação de uma substância que não se vê. É através da qualidade da substância, ou seja, da particularidade do objeto que advém a sua compreensão e não de leis gerais. É através das operações que o sujeito deduz as demais conservações.

CONCLUSÃO

De acordo com o objetivo do presente trabalho, discorreremos sobre a noção de causalidade, ou explicação causal, evidenciando como ocorre sua construção e desenvolvimento com base na Epistemologia Genética de Jean Piaget, bem como a sua participação na construção de conhecimentos objetivos, em oposição às teorias epistemológicas tradicionais de Hume e Kant. Percebemos que, a causalidade como noção que permite a compreensão das transformações do real, é necessária e importante para a construção de conhecimentos objetivos. Percebemos também que a causalidade ou explicação causal é dependente de uma relação íntima e solidária onde participam igualmente sujeito e objeto.

A causalidade começa subjetiva e progressivamente se objetiva. Tanto Kant quanto Hume não permitem tal compreensão da causalidade enquanto atividade construtiva do sujeito. As epistemologias tradicionais compreendem os processos da inteligência e do conhecimento, e assim também da causalidade, como estáticos. Como consequência, se atribui ora ao objeto e ora ao sujeito o papel principal destes processos. A perspectiva de Piaget que o conhecimento e a inteligência são processos contínuos, que tendem a se enriquecer e a se complexificar, traz à luz uma inteligência dinâmica, que parte de formas elementares para formas complexas e, sendo assim, elabora e reelabora relações sucessivas entre sujeito e objeto.

Para Kant (1983), a causalidade é uma categoria *a priori* do entendimento e, nesse sentido, mesmo que despertada pela experiência, ela estaria pronta, esperando ser colocada em prática na análise do real. Se assim fosse, os sujeitos estudados por Piaget (1972; 1975a) não teriam problemas em identificar as relações em jogo no experimento. Por outro lado, também não haveria de ser tal como defende Hume (2011). A causalidade de Hume é uma forma de análise do real pela constatação das regularidades e hábitos que se tornam crenças, ou seja, não se pode dizer sobre o mundo através da causalidade. Os experimentos de Piaget demonstram que é possível (e necessário) aprofundar e enriquecer cada vez mais a compreensão da realidade ultrapassando o observável.

Para a Epistemologia Piagetiana, a demonstração da complexificação das explicações acerca dos fenômenos do real nos diz que o processo de compreensão da realidade objetiva não é dado nem pela aparência imediata do objeto, nem pela forma de leitura *a priori* do sujeito sob o real. As explicações primitivas e subjetivas em oposição

às explicações objetivas demonstram que entre os estágios iniciais e finais ocorrem transformações profundas na própria inteligência, em que, em um primeiro momento, a leitura centrada na perspectiva própria e imediata do fenômeno (fenomenismo egocêntrico) é um obstáculo para a compreensão das transformações espaço-temporais envolvidas, fator que acarreta leituras distorcidas das variáveis em jogo, sendo o objeto incapaz de revelar, na sua aparência imediata, o seu processo de transformação.

A causalidade começa de uma maneira fenomenista egocêntrica porque existe uma indissociação entre sujeito e objeto em qualquer plano, para uma diferenciação entre sujeito e objeto rumando para a construção da realidade objetiva. O fenomenismo egocêntrico ocorre porque não há coordenação do sujeito sobre os dados do real. Dessa forma, a experiência do sujeito se limita ao percebido no imediato, a própria explicação do sujeito diz sobre o imediato, é uma experiência que se apoia na percepção direta dos objetos.

Esse processo demonstramos através dos resultados dos experimentos da conservação das quantidades físicas e da transmissão mediata de movimento. Essa dinâmica, como a própria experiência, se transforma em função das relações que o sujeito estabelece com o real (influi diretamente no relacionamento que ele vai fazer entre os fenômenos do mundo). A experiência e a inteligência partem de um ponto fenomenista egocêntrico e, progressivamente, se transforma em outro estado mais coerente e mais objetivo através das operações do sujeito. As estruturas operatórias, diferentemente as associações sobre as regularidades dos objetos, correspondem às transformações. A causalidade é produto disso.

A conquista da realidade é progressiva: compreender o real é entender que os objetos se transformam mas continuam eles. A causalidade exige do sujeito a compreensão de que A resulta em B e também seu caminho inverso: que a supressão de A suprima também B. Determinar, neste fluxo complexo e dinâmico do mundo físico, quais as influências que possibilitaram a alteração do estado inicial para o estado final é um processo árduo pois a realidade conta com relações não observáveis e, as operações do sujeito com seu potencial de reversibilidade vem a delimitar, a partir de um ponto de apoio no real, o processo inverso das transformações, retornando mentalmente os processos anteriores que levaram ao resultado e o estado inicial como ponto de chegada. Nesse sentido, o estudo sobre a construção da causalidade nos mostra que o alcance da objetividade se faz possível através de uma relação solidária entre as operações e a experiência, na qual participam, necessariamente, a ação do sujeito e a particularidade do objeto.

Em sentido análogo, de acordo com Piaget e Garcia (1983), é possível reconhecer no conhecimento coletivo mecanismos funcionais comuns ao desenvolvimento individual. De acordo com Piaget e Garcia (1983), é possível observar estágios coletivos paralelos aos estágios individuais. Na história da ciência, é possível elencar quatro estágios paralelos aos estágios da psicogênese: (I) a teoria dos motores de Aristóteles (antiperístase); (II) explicação global sem diferenciação de força, movimento e ímpeto; (III) a teoria do impetus de intermédio entre força e movimento de Buridan; e (IV) período pré-newtoniano. (GARCIA; PIAGET, 1983). A aposta de Piaget é que mesmo que não se encontre um paralelismo estágio por estágio na psicogênese e na sociogênese, encontra-se mecanismos comuns, e isso traria mais créditos ao construtivismo e à forma com que o autor compreende o desenvolvimento da inteligência a partir dos dados psicogenéticos, inserindo a construção da inteligência por parte do sujeito em um contexto muito maior. O indício de relações análogas ao desenvolvimento do conhecimento individual e coletivo no âmbito científico, pode nos levar a pensar como isso ocorre nas demais formas de conhecimentos coletivos tais como o conhecimento social e se este também se desenvolve de forma gradual e progressiva em direção à objetividade.

Tais reflexões tomam um lugar de importância ao evidenciar os processos e mecanismos da construção da inteligência e do conhecimento que são determinantes para a construção da realidade. A partir destas reflexões, torna-se possível analisar criticamente as relações de ensino-aprendizagem atuais. A educação, voltada majoritariamente para a transmissão de leis ou verdades pré-estabelecidas, aposta em um processo diferente do que nos diz os estudos de Piaget para a relação entre ensino e aprendizagem. Para que haja um real aprendizado, é preciso partir das formas de interpretação do real esboçados pelo sujeito, partindo de suas respostas espontâneas para preparar as intervenções pedagógicas que evidenciem as contradições dentro da lógica argumentativa pela qual o sujeito estrutura seu pensamento e quais os pontos de apoio do qual este sujeito parte, compreendendo quais as dificuldades do sujeito na organização das relações experienciadas por ele.

A superação dos modelos tradicionais da educação a partir da epistemologia piagetiana possibilita a formulação de estratégias educacionais condizentes com os processos da inteligência e da construção do conhecimento que garantam, com maior sucesso, a assimilação dos conteúdos ensinados, e a acomodação de novas relações com o meio, rumando para a compreensão objetiva e cada vez mais complexa da realidade, descobrindo, a cada passo, seus elementos mais profundos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARISTOTLE ON CAUSALITY. In Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2. ed, 2019. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/aristotle-causality/>. Acesso em: 25 abril 2020.

BATTRO, A. M. **Dicionário Terminológico de Jean Piaget.** 1978.

CARNEIRO, Marcelo Carbone. **O tempo, segundo a epistemologia genética de Piaget.** Abrapecnet, 2003. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL124.pdf>. Acesso em: 20 abril 2021.

CAYGILL, Howard. **Dicionário Kant.** Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

DONGO-MONTOYA, A. **Realidade e causalidade na psicogênese e na história da ciência.** Ciências & Cognição, [S. l.], v. 20, n. 2, p. 218-228, 30 set. 2015. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/1020>. Acesso em: 24 Out. 2020.

HUME, D. **Investigações sobre o Entendimento Humano.** S/D. Disponível em: <http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books/David%20Hume-1.pdf>. Acesso em: 24 Out. 2020.

HUME. **Resumo de um Tratado da Natureza Humana.** Marcos Fabio Nuva, 2011. Disponível em: <https://marcosfabionuva.files.wordpress.com/2011/08/resumo-de-um-tratado-da-natureza-humana.pdf>. Acesso em: 10 Dez. 2021.

KANT AND HUME ON CAUSALITY. In Stanford Encyclopedia of Philosophy. 2. ed, 2018. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/kant-hume-causality/>. Acesso em: 25 abril 2020.

KANT, E. **Crítica da Razão Pura.** Tradução de Valério Rohden e Udo Baldur Moosburger. - 2. ed. - São Paulo: Abril Cultural, 1983.

LEGENDRE, M. **Jean Piaget e o construtivismo na educação.** In: GAUTHIER, Clermont; TARDIF, Maurice. A Pedagogia: Teorias e práticas da Antiguidade aos nossos dias. Tradução: Guilherme João de Freitas Teixeira. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2018. p. 337-359.

PIAGET, J. **A Epistemologia Genética.** Tradução: Nathanael C. Caixeiro. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética.** Tradução: Álvaro Cabral. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **O Desenvolvimento das Quantidades Físicas na Criança: Conservação e Atomismo.** Tradução: Christiano Monteiro Oiticica. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975a.

PIAGET, J. et al. **La transmission des mouvements**. Paris: Press Universitaires de France, 1972.

PIAGET, J. **Los Problemas del Pensamiento Físico: Realidad y Causalidad**. In: Introducción a la Epistemología Genética: 2 - El Pensamiento Físico. 1. ed. Buenos Aires: Paidós, 1975b. p. 221-281.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Editora Ática, São Paulo, 2003.

PIAGET, J. **O Nascimento da Inteligência na Criança**. Tradução de Álvaro de Cabral. - 4. ed., [reimpr.]. - Rio de Janeiro: LTC, 2008.

PIAGET, J.; GARCIA, R. **Psicogênese e História da Ciência**. Tradução de Giselle Unti. - Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

PIAGET, J. (no prelo). **Transmissão de Movimentos**.

RAMOZZI – CHIAROTINO, Z. **Psicologia e epistemologia genética de Jean Piaget**. São Paulo: EPU, 1988.

RUSSEL, B. **Filosofia Moderna III**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969.

RUSSEL, B. **Filosofia Moderna IV**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969.

SOUZA, Beatriz Braga do Amaral Gurgel Alves de. **O desenvolvimento da noção de transmissão mediata do movimento na criança: uma pesquisa de epistemologia genética**. 2001. 282 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2001.