

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SEGUNDO JEAN PIAGET

Sonia Maria dos Santos Garcia*

Resumo: *Este artigo tratará de analisar a teoria de PIAGET, explicando aspectos relevantes de sua epistemologia genética para a educação, demonstrando aos educadores um aluno capaz de construir e reconstruir seu próprio conhecimento. Descobrimos e explicamos que "conhecimento significa: organizar, estruturar e explicar, a partir do experimentado, do vivido".*

Abstract: *This paper aims to analyse Piaget's theory, explaining notable aspects of his genetic epistemology in the education showing educators that a student is able to construct and reconstruct his own knowledge. His main objective was to solve the knowledge issue asking many questions such as: how is it possible to achieve knowledge? What kind of knowledge? Finding out and explaining that "knowledge means: organising, structuring, and explaining through lived experiences."*

Será feita aqui uma análise da teoria de PIAGET, explicitando aspectos relevantes de sua epistemologia genética para a Educação. Esses aspectos, que têm servido de referencial básico para vários pesquisadores, como FERREIRO(1988), KAMII(1992), BECKER(1983), RANGEL(1992) e outros, mostram aos educadores um aluno capaz de construir e reconstruir seu próprio conhecimento.

JEAN PIAGET, biólogo suíço, iniciou suas pesquisas ainda bem jovem e interessou-se pelo estudo do conhecimento. Como pesquisador, viu na psicologia uma ciência que lhe possibilitou a realização de experimentos sobre o funcionamento da mente, sendo capaz de agregar a filosofia e a biologia, dando à filosofia um caráter científico, já que Piaget considerava o procedimento metodológico da filosofia bastante especulativo e a biologia, por sua vez, não lhe possibilitava fazer

experimentações nesta área específica.

O objetivo primordial de PIAGET era o de responder a duas perguntas básicas sobre o conhecimento: como é possível alcançar o conhecimento? conhecimento de quê? Com base em suas pesquisas, descobre e explica que "conhecimento significa: organizar, estruturar e explicar, a partir do experimentado, do vivido." E a resposta para a segunda pergunta de PIAGET é: "conhecimento do mundo em que vivemos, do meio que nos circunda".

Nas epistemologias clássicas conhecidas (racionalismo e empirismo) existe um postulado comum sobre a relação entre sujeito e objeto do conhecimento, ora dando ênfase ao objeto, ora ao sujeito. PIAGET critica esse postulado, acrescentando que o conhecimento não se origina nem dos objetos, nem no sujeito, mas da interação entre os dois.

* Professora do Departamento de Fundamentos da Educação da UFU.

Sendo assim, o objeto do conhecimento para PIAGET é o meio, abrangendo seus aspectos físicos e culturais.

Com os resultados de suas pesquisas, PIAGET descobriu que a lógica não é inata e que se desenvolve gradualmente, discordando assim da concepção apriorista, que delega o conhecimento ao amadurecimento, em etapas organizadas e predeterminadas. Foi contra a concepção empirista, que postula uma crença no conhecimento como resultado da percepção do indivíduo, como uma cópia do meio, e também discordou das teorias psicológicas associacionistas e comportamentalistas que mecanizam a experiência do sujeito. Essas discordâncias se devem ao fato de que, para PIAGET,

“O conhecimento resultaria de interações que se produzem a meio caminho entre os dois [sujeito e objeto] dependendo, portanto, dos dois ao mesmo tempo, mas em decorrência de uma indiferenciação completa, e não de intercâmbio entre formas distintas. De outro lado e por conseguinte, se não há, no início, nem sujeito no sentido epistemológico do termo, nem objetos concebidos como tais, nem, sobretudo, instrumentos invariantes de troca, o problema inicial do conhecimento será, pois, o de elaborar tais mediadores.” (PIAGET, 1983:6).

A noção de “construção” resulta, pois, desse afastamento do empirismo e do apriorismo. Para PIAGET, o conhecimento não é uma cópia do meio e sempre existirá uma interação entre o “objeto do conhecimento” e o “sujeito epistêmico”. Para PIAGET o sujeito epistêmico é o sujeito do conhecimento.

Ao estudar o desenvolvimento do conhecimento na criança, PIAGET observa que a inteligência se constrói através da estruturação dos esquemas mentais, que lhe

permitem adaptar-se ao mundo. Um esquema pode ser utilizado em várias situações e de modos diferentes. PIAGET chama esquema de ação “aquilo que numa ação é transponível, generalizável ou diferencial de uma situação para a seguinte”.(PIAGET, 1983:11).

A teoria de PIAGET é entendida como uma teoria científica que explica os processos de aquisição dos conhecimentos, e está baseada na interação do sujeito com o objeto de conhecimento. A teoria psicogenética visa descobrir como se organiza o conhecimento humano ao longo do desenvolvimento cognitivo.

A fim de compreender o que até aqui foi dito, seria necessário explicitar alguns aspectos importantes da teoria de PIAGET. Segundo KESSELRING, os conceitos de “estrutura”, “equilíbrio” e “auto-regulação” são os principais conceitos da obra de PIAGET.

1 — Os Conceitos de Estrutura, Equilíbrio e Auto-Regulação

KESSELRING afirma que

“O conceito de estrutura vincula-se intimamente ao de equilíbrio... o equilíbrio cognitivo se distingue do biológico pela capacidade de identificar antecipadamente possíveis perturbações e de preveni-las através de medidas adequadas [auto-regulação].”(1993:85.86).

As estruturas cognitivas são condições básicas de todo conhecimento. Elas não são impostas pelo meio, por sensações ou percepções, nem são inatas, mas construídas pela ação. “As estruturas não estão pré-formadas dentro do sujeito, mas constroem-se à medida das necessidades e das situações.”(PIAGET, 1978:387).

Desde bem pequenina, a criança, através da ação, vai construindo gradativamente suas estruturas cognitivas que se manifestam nos estágios de seu desenvolvimento cognitivo. Existem quatro fatores gerais que determinam a construção das estruturas específicas do ato de conhecer:

1. **a maturação orgânica do sujeito:** consiste na capacidade do sujeito em abrir novas possibilidades para o aparecimento de certas condutas, condição necessária, mas não suficiente, uma vez que o conhecimento se constrói através da interação.

2. **a experiência adquirida no exercício da ação sobre o objeto, que PIAGET distingue sob as formas de experiência física e lógico-matemática:**

2.1- **a experiência física:** é aquela que permite, através da abstração simples ou empírica, retirar informações dos próprios objetos, descobrindo qualidades que lhes são próprias, por exemplo, a forma, o peso, o tamanho, a espessura, a cor, se é plástico, madeira, borracha, papel ou vidro, etc.

2.2- **a experiência lógico-matemática:** ocorre através da abstração reflexiva, porque consiste em relações mentais criadas pelo próprio sujeito. Ex: as crianças criam relações simples entre dois ou mais objetos, coordenando-os entre objetos da mesma cor e de cores diferentes. Tornam-se capazes de deduzir, mais tarde, que num conjunto de bolas verdes e vermelhas, a quantidade de bolas é maior que a quantidade de bolas vermelhas.

Os dois tipos de experiência são adquiridos no momento da interação e não

ocorrem numa ordem temporal específica, como, por exemplo, primeiro a experiência física e depois a experiência lógico-matemática. Para que uma criança consiga abstrair as propriedades físicas de um objeto, ela precisa inseri-las num sistema lógico-matemático, estabelecendo relações entre vários objetos, solidificando e ampliando cada vez mais o seu nível de desenvolvimento. Desta forma a experiência é, para PIAGET, condição essencial para o desenvolvimento da inteligência, mas não suficiente, pois o desenvolvimento pressupõe uma atividade estruturante do sujeito.

3. **a influência do meio social externo:** necessário, mas também insuficiente, para a construção das estruturas cognitivas, as trocas sociais, a linguagem e o jogo de regras enriquecem as estruturas, mas não explicam a complexidade da construção do conhecimento, já que este não pode ser ensinado, por transmissão, ao sujeito. Ao contrário, para compreender esse conhecimento, o sujeito possui esquemas que lhe permitem assimilar e interpretar o mundo, evidenciando assim a existência de um mecanismo “construtor interno”.

4. **a equilibrção das estruturas cognitivas:** é o mecanismo interno de passagem progressiva de um patamar de equilíbrio a outro, cada vez mais estável. A concepção piagetiana da gênese e do desenvolvimento do conhecimento é contrária às do empirismo e do apriorismo, não só porque estes reduzem o conceito de experiência aos limites da percepção e de fatores inatos, mas também por ignorarem a função da atividade construtiva do sujeito mediante uma progressiva equilibrção. Do ponto de vista psicogenético, a equilibrção é o motor da construção do desenvolvimento cognitivo.

O equilíbrio de uma estrutura não é total, será sempre relativo à construção de outra estrutura mais ampla, que se orienta para um equilíbrio melhor. O processo de equilibração consiste geralmente em melhorar o estado inicial das estruturas cognitivas.

Temos, nas palavras de CASTRO, a noção de equilíbrio:

“O processo de equilibração não consiste numa simples volta ao ponto de partida, mas conduz, em geral, a um estado melhor que o inicial. O mecanismo auto-regulador é construtivo, traz progressos e engendra novidades(...) Essa orientação para melhoria, a construção de novidades(...) caracteriza uma equilibração majorante.”(CASTRO, 1983:22).

A equilibração majorante decorre do processo de equilibrações sucessivas, que se diferencia das mais simples e incompletas, extraída do funcionamento próprio dessas regulações. Ela se organiza, fazendo com que a estrutura cognitiva se enriqueça e progrida. O enriquecimento mais significativo é a construção gradual das negações de diferentes tipos (parciais, totais, mais ou menos interiorizadas), porque sua aquisição confunde-se com a construção, também gradual, das operações reversíveis.

E a auto-regulação é a capacidade que o organismo tem de preservar um sistema de equilíbrio, seja em caso de perturbação ou de sua melhoria. “Vida é, em essência auto-regulação”.(PIAGET apud KESSELRING, 1973:27).

Ao estudar o desenvolvimento cognitivo infantil, PIAGET descobriu que esse desenvolvimento é caracterizado por construções e reconstruções, adquirindo, assim, um caráter seqüencial e integrativo.

“Seqüencial porque pode-se distinguir, nos vários momentos evolutivos, certas características específicas que se manifestam tanto nos arranjos espontaneamente feitos pelas crianças com objetos diversos, como nas justificativas que elas fornecem.” (SEBER, 1989:15).

O caráter integrativo significa que as construções de um estágio anterior são integradas às construções do estágio seguinte, como conteúdos necessários a novas formas de conhecimento. Com esse caráter de graduação sucessiva e integrada, o desenvolvimento infantil ocorre em quatro estágios.

2 - Os Estágios do Desenvolvimento Infantil

- **O sensório-motor, que vai do nascimento até, aproximadamente, dois anos.** Etapa que precede a linguagem. A criança neste estágio constrói e coordena esquemas de assimilação, tendo como referência suas percepções e movimentos. Este estágio caracteriza-se pela construção de esquemas de ação que possibilitam à criança assimilar objetos e pessoas. Caracteriza-se por uma inteligência prática, que coordena, no plano da ação, os esquemas que a criança utiliza.
- **O pré-operatório, etapa que se inicia com a linguagem e avança até por volta de sete anos:** esta fase caracteriza-se pela plena manifestação da função simbólica e pelo aparecimento intuitivo das operações. A criança pode representar, substituir objetos ou acontecimentos, age “como se” fosse, por simulação. Por lhe faltarem recursos cognitivos para sair do seu ponto de vista e operar, diferenciando e integrando os estados e as transformações das coisas, fala-se do caráter egocêntrico desse estágio.
- **Operatório concreto, período entre 7 a 12 anos, denominado de etapas das**

operações concretas. Este estágio é caracterizado pelo início das operações lógicas que são marcadas pelo pensamento reversível, ou seja, a criança neste estágio é capaz de admitir a possibilidade de se efetuar a operação contrária. Para PIAGET, neste estágio, os estados estão submetidos às transformações reversíveis.

Operações proporcionais ou formais, que acontece a partir dos 12 anos. Neste estágio o pensamento lógico alcança um nível maior de equilíbrio, constituindo uma lógica proposicional, o que foi considerado por PIAGET o auge do desenvolvimento cognitivo.

Para PIAGET, cada estágio de desenvolvimento é marcado pela construção de estruturas cognitivas próprias, mas integradas às estruturas construídas no estágio anterior, ampliando os patamares que se complementam através de equilíbrio. Sendo assim, de um patamar de equilíbrio a outro, de estágio a estágio, o sujeito modifica e amplia suas estruturas para ajustá-las às necessidades dos objetos que assimila.

Cada estágio constitui-se, então, numa forma momentânea de equilíbrio que, pelo processo de equilíbrio, prepara as construções posteriores em direção a um equilíbrio cada vez mais estável. Portanto, cada estágio é definido por características próprias, na medida em que a criança constrói determinadas estruturas cognitivas. Por exemplo: no operatório concreto consolidam-se as noções de classificação, seriação e conservação que no período anterior eram intuitivas. Os estágios vão-se diferenciando dos anteriores, de forma que a criança passa a dispor de novos esquemas, diferentes, mais flexíveis e móveis.

Dispondo de esquemas de ação, que são flexíveis e capazes de transformação, o sujeito constrói o conhecimento do mundo real, imprimindo significado a tudo que o cerca. Essa construção somente é possível graças ao equilíbrio entre os mecanismos de assimilação e acomodação.

3 - As Noções de Assimilação, Acomodação e Adaptação

Na teoria psicogenética de PIAGET, as noções de assimilação e acomodação constituem aspectos essenciais. Assimilação é a incorporação do objeto de conhecimento, ou de parte dele, à estrutura cognitiva do sujeito; e acomodação é a modificação que a estrutura sofre, devido à incorporação de elementos novos a ela, ou seja, é a transformação que os esquemas de assimilação precisam realizar para que a estrutura cognitiva se ajuste ao objeto.

"A assimilação e a acomodação são, portanto, os dois pólos de uma interação que se desenvolve entre o organismo [sujeito] e o meio [objeto], a qual constitui a condição indispensável de todo funcionamento biológico e intelectual; e essa interação supõe, desde o início, um equilíbrio entre as duas tendências dos pólos opostos". (Piaget, 1979:328).

É através desses dois mecanismos que o sujeito constrói o conhecimento. Entendido dessa forma, o conhecimento é uma aquisição do sujeito que assimila as informações com as quais se defronta a partir de sua interação com o real; sendo necessário interpretá-las, ele o faz com base nas estruturas que já possui.

Tudo o que o sujeito construir futuramente será determinado pela

assimilação. Assimilar será sempre assimilar através de esquemas e, sendo assim, é impossível determinar o que surge primeiro, se a assimilação ou o esquema, já que um depende do outro para seu funcionamento. Para PIAGET a acomodação diferencia os esquemas de ação, visando, por um lado, adaptá-los melhor à diversidade e, por outro, colaborar na criação de novos esquemas.

Se a assimilação é a **“incorporação de elementos do meio à estrutura”**, a acomodação é a **“modificação dessa estrutura em função das modificações do meio.”** (DOLLE, 1987:50). Pode-se afirmar que a adaptação é um estado de equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. Sendo assim, não existe assimilação sem acomodação, uma não acontece sem a outra. E a organização refere-se ao aspecto interno das relações que ligam entre si os elementos já adaptados.

O desenvolvimento cognitivo é um processo de equilíbrio. Para PIAGET, as estruturas cognitivas das crianças mudam através da adaptação a situações novas que enfrentam no seu cotidiano. Nas suas palavras,

“inteligência é adaptação e sua função é estruturar o universo, da mesma forma como o organismo estrutura o meio ambiente”. (PIAGET, 1983:11).

Desde o início de suas reflexões teóricas, PIAGET afirmava que o ato de conhecer provém da ação do sujeito sobre o objeto de conhecimento, por exemplo, os objetos físicos, o sistema de numeração e todas as relações que o definem. Por sua vez o sujeito conhece os objetos, porque os insere numa estrutura mental que possui no momento da interação. Essas estruturas, como já foi dito, vão sendo construídas pela interação, ou seja, na

simultaneidade da ação da criança sobre o mundo e a ação do mundo sobre a criança.

Todo esse processo de construção das estruturas cognitivas vem acompanhado por dois mecanismos solidários: **a abstração e a generalização**. **Abstrair**, numa primeira acepção, pode ser entendido por algo como isolar uma qualidade perceptível de um objeto ou isolar um aspecto dentro de um contexto. Quando se abstrai o verde de uma folha, por exemplo, retém-se o seu verde individual. O conceito de “verde” só é possível porque se pode isolar e generalizar, os dois mecanismos que compõem os passos da abstração.

PIAGET distingue ainda a abstração empírica, em que as informações são obtidas da experiência física, como bater, puxar, empilhar, o que permite extrair informações das características dos objetos e das ações; a abstração reflexiva, ou refletidora, fase em que a criança descobre a possibilidade de estabelecer relações de correspondência, de ordem, de comparação e, por último, a abstração refletida, que ocorre quando a abstração reflexiva torna-se consciente. A criança passa a refletir sobre suas ações. A generalização é o mecanismo de passagem da ação à representação, isto é, o processo de construção e reconstrução.

O processo de construção de conhecimento se dá individualmente, no sentido psicológico e neurológico, sendo que o social realiza-se ao nível das trocas simbólicas e o elo de ligação é realizado pela ação da criança. Sem esse processo as estruturas não se constituem e as crianças não compreendem o que lhes é ensinado. O nome deste processo de construção do conhecimento é abstração empírica e, sobretudo, reflexiva.

A criança, por volta dos 7-8 anos, passa a admitir um princípio de identidade de nível operatório, o que a torna capaz de classificar, seriar, colocar em correspondência objetos. Trata-se, no entanto, de ações sobre os objetos e não de operações sobre enunciados verbais. É o início das “operações concretas”, mas já organizadas em estruturas reversíveis com leis de totalidade.

4 - As Operações Concretas e o Início do Pensamento Lógico

É através da conquista dessa estrutura reversível que a criança compreende as possibilidades de fazer e refazer uma mesma ação.

“Chamaremos reversibilidade a capacidade de executar a mesma ação nos dois sentidos de percurso, mas tendo a consciência de que se trata da mesma ação”. (PIAGET, 1957:40).

Reversibilidade é a capacidade de considerar simultaneamente uma ação e sua inversa, ou sua equivalente, ou uma ação realizada e uma não realizada (virtual ou apenas possível). Por isso PIAGET afirma que no estágio operatório concreto os estados são submetidos às transformações reversíveis.

A reversibilidade se apresenta no período das operações concretas sob duas formas: “Uma que podemos chamar de inversão, ou negação, que aparece na lógica das classes, a aritmética, etc, a outra que podíamos chamar de reciprocidade, que aparece nas operações de relação.” (PIAGET, 1983:241).

A reversibilidade, uma vez adquirida, possibilita à criança encontrar a objetividade necessária para abordar os fenômenos considerando-os sob diferentes pontos de vista. Essa objetividade, enfim, permite a ela “operar”

e atingir a realidade, ao tomar “consciência” de suas ações sobre os objetos.

As crianças que freqüentam as séries iniciais do ensino fundamental estão na faixa etária correspondente ao período de 07 a 11 anos, o que corresponderia, segundo PIAGET, ao estágio operatório concreto.

“A passagem do nível pré-operatório ao operatório pode ser vista como uma transição do fazer ao compreender; nesta transição o fazer não desaparece, mas é reconstruído ao nível da representação, estruturado pela capacidade operatória, ou seja, ao nível da compreensão, mas o fazer, a ação é a condição necessária da compreensão”. (BECKER, 1983:113).

Há, no pensamento operatório concreto, se comparado ao pré-operatório, uma direção do desenvolvimento no sentido do real ao virtual. Assim, classificar os objetos significa construir de tal forma novos objetos que possam ser ligados aos objetos já classificados, e assim sucessivamente novas inclusões se tornam possíveis. Desde bem pequena, a criança estabelece relações entre os objetos, quando os compara, os agrupa ou os ordena por suas semelhanças ou diferenças, sem ainda realizar estas ações de forma lógica e conscientemente.

Inicialmente essas relações são de natureza sensório-motora e apoiam-se em percepções e manipulações em função da capacidade perceptiva tátil que a criança possui. As relações vão sendo enriquecidas pela representação mental que ela consegue fazer dos objetos, mesmo na sua ausência, dos acontecimentos do passado, libertando, aos poucos, seu pensamento do caráter prático e imediato da fase anterior. As estruturas cognitivas deste período necessitam ainda dos objetos reais, passíveis de serem manipulados

E....

“Não repousam sobre enunciados de proposições verbais, mas sobre os objetos que elas se limitam a classificar, seriar, colocar em correspondência, etc(...) Em outras palavras, a operação nascente ainda está ligada à ação sobre os objetos e à manipulação efetiva, ou simplesmente mentalizada”. (PIAGET, 1989:114).

A construção das operações concretas marca o início do pensamento lógico, que é regulado pela reversibilidade, que dá mais mobilidade ao pensamento e lhe permite uma descentração progressiva mais rápida. Esta etapa é caracterizada por uma série de estruturas cognitivas em vias de acabamento, que PIAGET denominou de “agrupamento”. As relações lógicas constituídas no período concreto engendram, no pensamento da criança, as estruturas de **CONSERVAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO e SERIAÇÃO OPERATÓRIAS.**

5 - A noção de conservação

Para PIAGET e INHELDER (1975), o desenvolvimento da noção de conservação, que se refere às quantidades contínuas (líquido e massa) e descontínuas (contáveis como unidades intensivas ou discretas), se inicia a partir de um nível de não conservação.

A criança só atinge a estrutura de conservação operatória quando seu julgamento torna-se independente da percepção, como, por exemplo, quando as quantidades passam a ser compreendidas como permanentes, embora mude a forma. Esta estrutura estará constituída quando a criança construir a noção de invariantes como quantidade, substância, peso, volume, etc e seu pensamento alcançar a reversibilidade.

“Os argumentos empregados pela criança para justificar as conservações são: 1) identidade: “é a mesma massa” ou “só fizeram encompridá-la”, “não se tirou nem se acrescentou nada”; 2) reversibilidade simples: “pode-se deixá-la como antes”etc...; 3) compensação: “é mais comprida (a salchicha comparada com a bolinha inicial), mas é mais fina.”etc”. (PIAGET & INHELDER, 1975:27).

Esses argumentos são solidários, apesar de sua complexidade aparentemente crescente. A identidade geralmente vem acompanhada de reversibilidade e de compensação. Isso significa que a criança só poderá afirmar que o alongamento de uma bolinha de massa de modelar, por exemplo, “é a mesma massa” (*identidade*), dando-se conta de que pode fazê-la retornar ao estado inicial, “pode-se deixá-la como antes” (*reversibilidade*) e, por último, se tiver consciência de que a quantidade de massa é a mesma, nas duas situações, “é mais comprida, mas é mais fina” (*compensação*).

A criança não constrói a noção das quantidades mediante simples comparação visual entre dois objetos físicos. Chega-se à noção através da representação da seqüência das diferentes situações de transformação. Na medida em que constrói a representação, compara comprimento com espessura. Para KESSELRING,

“...enquanto o esquema de permanência dos objetos se vincula a uma atividade representativa simples [de primeira ordem], o esquema de conservação das quantidades tem como pressuposto a capacidade de representação de segunda ordem.” (1993:154).

Quando uma criança não consegue demonstrar que possui a noção de conservação é porque lhe falta construir as estruturas de conjunto, o que só é possível através das

operações reversíveis. A noção de conservação é construída de forma integrada com as outras noções.

6 - A noção de classificação

“...uma classe qualquer caracteriza-se sempre por: 1) sua compreensão, que reúne os caracteres comuns que se aplicam aos indivíduos que a compõem; 2) sua extensão, que concerne ao conjunto dos indivíduos aos quais se aplicam as qualidades dos caracteres comuns.” (DOLLE, 1987:136).

Classes são conjuntos de objetos ou acontecimentos que se reúnem por suas características comuns. As características comuns definem as classes a que pertencem os objetos e esses, por sua vez, podem ser classificados de diferentes maneiras, conforme a dimensão que se privilegia no momento. Entretanto nenhum objeto pode pertencer simultaneamente a duas classes na mesma dimensão. As estruturas cognitivas de classe se organizam em agrupamentos que são: Operação Idêntica, Operação Inversa e Operação Associativa.

A estrutura operatória, baseada na reversibilidade, assinala a conquista da operação de inclusão e a criança pode compreender que os critérios que unem os objetos numa classe maior não se perdem quando esta é dissociada em subclasses, mas se sobrepõem. O equivalente acontece na operação inversa, quando duas subclasses são incluídas numa classe maior. Ao utilizar os métodos descendente e ascendente de maneira equilibrada, como um único sistema de operações direta e inversa, a criança pode ainda usar dois ou mais critérios ao mesmo tempo, para proceder a classificações multiplicativas, construindo, paulatinamente,

seus quadros de duas ou três entradas.

PIAGET e INHELDER (1983) descrevem uma evolução na constituição desta noção. Num primeiro momento, aparecem as coleções figurais, em que a criança não se preocupa inicialmente com os critérios de semelhança ou diferença dos objetos entre si. Sua preocupação está nos objetos e na sua forma. Já no segundo momento, aparece o nível das coleções não figurais, que consiste na formação de grupos de objetos reunidos por quaisquer semelhanças.

A estrutura operatória de classe só estará construída quando a criança conseguir fazer inclusões hierárquicas. A inclusão de classes está ligada à compreensão de “todos e alguns”, enquanto quantidades puras e relativas, sendo complementares. Com a conquista da reversibilidade, a criança passa a compreender que os critérios que unem os objetos numa mesma classe maior não se perdem quando esta é distribuída em subclasses, mas se sobrepõem.

7 -A noção de seriação operatoria

Este tema fez parte das investigações de PIAGET e INHELDER(1975) e PIAGET e SZEMINSKA(1981). Segundo essas pesquisas, num primeiro momento a criança não produz a configuração desejada. Ela justapõe pares ou trios, separa-os em grandes e pequenos, pesados e leves, não sendo ainda capaz de acrescentar novos elementos aos já seriados. Num segundo nível de estruturação, a criança chega à ordenação correta, por tentativas. Não consegue ainda intercalar elementos em uma série já constituída. Somente num terceiro momento é que a criança consegue êxito.

Este “**método descrito por PIAGET, INHELDER e SZEMINSKA consiste em escolher o maior objeto, em seguida o maior entre os que restam e assim sucessivamente**” (DOLLE, 1987:147). A criança resolve problemas de transitividade sendo capaz de colocar novos elementos em uma série já constituída.

Na seriação os objetos são agrupados de acordo com suas diferenças ordenadas. Seriar objetos é ordená-los de acordo com algum critério, seja sua cor, medida, qualidade. Para PIAGET o mais importante não está no resultado das ações das crianças, e sim na maneira como realizam estas ações.

As crianças já terão construído a estrutura de seriação quando conseguirem utilizar este método, que é sistemático, em que procuram distinguir o maior elemento entre os demais a fim de construir uma ordem serial. Pode-se afirmar que

“A inteligência operatória concreta consiste, pois, em classificar, seriar, enumerar objetos e suas propriedades no contexto de uma relação do sujeito ao objeto concreto direto e sem a possibilidade de raciocinar sobre simples hipóteses.” (DOLLE, 1987:116).

Para entender o construtivismo de PIAGET, é necessário conceber a criança como um sujeito ativo que assimila objetos contextualizados. O que a criança constrói já foi construído por outros sujeitos, daí a idéia de re-construção, tão discutida por pesquisadores e estudiosos da educação.

O construtivismo Piagetiano supõe, por parte do professor, conhecer bem o objeto do conhecimento que será estudado por ele e pelas crianças, supõe também conhecer o sujeito, a criança, que irá construir esse conhecimento.

A intervenção adequada pode fazer com que a criança supere suas dificuldades. O professor nesta visão torna-se suporte das interações individuais ou coletivas, que por sua vez é coordenada por um processo de constantes equilibrações.

O grande desafio deste final de século seria o de criar oportunidades significativas para que os professores, de maneira geral, pudessem construir seu conhecimento em situação semelhante à da criança, compreendendo a concepção epistemológica que embasa o construtivismo piagetiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKER, Fernando. *Da ação a operação: o caminho da aprendizagem em Jean Piaget e Paulo Freire*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1987. (Tese de Doutorado).

_____. *A epistemologia do professor: o cotidiano da escola*. Petrópolis: Vozes, 1993.

BRINGUIER, Jean C. *Conversando com Jean Piaget*. Rio de Janeiro: DIFEL, 1978.

CASTRO, A.D. *Piaget e a Pré-Escola*. São Paulo: Pioneira, 1983.

DOLLE, Jean M. *Para compreender Jean Piaget: uma iniciação à Psicologia Genética piagetiana*. Rio de Janeiro: Guanabara/KOOGAN, 1987.

FERREIRO, Emília. “Alternativas a la 1ª comprensión del analfabetismo em la region,” IN: INEP - ANAIS *Alternativas de*

- Alfabetização para a América Latina e o Caribe*. Brasília: 1987. p 29-42, 1988.
- KAMII, Constance & JOSEPH, L. *Aritmética novas perspectivas*; implicações da teoria de Jean Piaget. Campinas: Papirus, 1992.
- KESSELRING, T. *Jean Piaget*. Tradução de Antônio Estevão A e Fernando Becker. Rio de Janeiro: Vozes, 1993.
- LEITE, Luci B. (org.) *Piaget e a Escola de Genebra*. São Paulo: Cortez, 1987.
- _____. "Considerações sobre as perspectivas construtivista e interacionista em Psicologia; o papel do professor. Alfabetização: passado, presente e futuro". (*Série Idéias*), São Paulo: FDE, N.19, p.57-5, 1993.
- PIAGET, Jean. "*Introduction a la Epistémologie Génétique*". La pensée Mathématique. 2 ed. Paris: Presses Univesitaires de France, 1973.
- _____. *A linguagem e o pensamento da criança*. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.
- _____. *A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- _____. *Psicologia e a Pedagogia*. Tradução de Dirceu A. Lindoso, Rio de Janeiro: Forense, 1976.
- _____. *O nascimento da inteligência na criança*. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- _____. *A construção do real na criança*. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
- _____. *Para onde vai a educação*. 7 ed. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1980.
- _____. *A gênese das estruturas lógicas elementares*. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1983.
- _____. *A Epistemologia Genética*. São Paulo: Abril Cultural. 1983.
- _____. *Problemas da Psicologia Genética*. São Paulo: Abril Cultural, Os Pensadores, 1983.
- _____. *Seis estudos de Psicologia*. 16 ed. Rio de Janeiro: Forense, 1989.
- _____.& J. INHELDER, Barbel. "As operações intelectuais e seu desenvolvimento". IN: PIAGET, J. & FARISSE, P. *Tratado de Psicologia Experimental*, V.7, Rio de Janeiro: Forense, 1969.
- _____.& GRECO, Pierre (1959), *Aprendizagem e conhecimento*. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.
- _____.& INHELDER, B. *O Desenvolvimento das quantidades físicas na criança*. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975
- _____. & APOSTEL, L. MANDELBRO, T.B. *Logique et equilibre*. Paris: PUF, 1975.
- _____. & SZEMINSKA A, A. *A gênese do número na criança*. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.
- _____. & INHELDER, B. *A Psicologia da criança*. 12 ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 1983.

- _____. et.alii. *Abstração reflexionante; relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais*. Tradução Fernando Becker & Petronilha Beatriz G.Silva. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- RANGEL, Ana C.S. *Educação matemática e a construção do número pela criança; Uma experiência em diferentes contextos Econômicos*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.
- _____. "Matemática e construção do conhecimento na escola infantil". *Educação e realidade*, Porto Alegre: V.19, N.1 Jan/Jun, 1994.
- SEBER, M.G. *Construção da inteligência pela criança*. São Paulo: Scipione, 1989.