



Núcleo de Informática Aplicada à Educação
Universidade Estadual de Campinas

Resumo

O texto aborda o processo de construção das estruturas do conhecimento, segundo a teoria epistemológica de Piaget.

Trata-se de um estudo que visa explicitar como o conhecimento avança, passando de um plano menor evoluído para patamares cada vez mais objetivos de conceituação.

NIED - Memo N° 27
1994

**Processo de Conhecimento – Tipos de
Abstração e Tomada de Consciência**

Maria Teresa Eglér Mantoan

Cidade Universitária "Prof. Zeferino Vaz"
Prédio V da Reitoria - 2º Piso
13083-970 - Campinas - SP
Telefones: (019) 3788-7350 ou 3788-7136
Fac-símile: (19) 3788.7350 e 3788.7136 (ramal 30)

Processo de Conhecimento - Tipos de Abstração e Tomada de Consciência

Maria Teresa Eglér Mantoan¹

O construtivismo se dispõe a explicar a formação dos conhecimentos e como eles adquirem, no decorrer do processo de estruturação intelectual, o caráter de necessidade lógica.

Partindo da posição de que a razão não é inata, a hipótese piagetiana confere às auto-regulações e não à hereditariedade a explicação biológica das construções mentais. Nesse sentido, opõe-se à concepção preformista, que considera os conhecimentos como um conjunto de preformações que o bebê já possui virtualmente, ao nascer.

Trata-se de uma solução que, apoiando-se no caráter inato das auto-regulações - fato como um aos processos vitais - localiza a fonte das estruturas da inteligência, no plano do organismo.

Admitir origem biológica dos conhecimentos não significa, no entanto, aceitar um **"a priori"** da razão. É a título de funcionamento mental e não de estruturas anteriores às construções do sujeito que se considera a auto-regulação como ponto de partida da cognição.

As estruturas lógico-matemáticas constituem um bom exemplo de que os conhecimentos, não sendo preformados no indivíduo, comportam construções seqüenciais, que participam do processo de formação geral da inteligência. Para se chegar às raízes dessas estruturas, não basta recuar até o período sensório-motor do desenvolvimento, onde, sem até mesmo uma linguagem, a lógica já se impõe às ações do sujeito. É preciso retroceder ainda mais e mais e encontrar o próprio organismo.

Nossa intenção neste trabalho é abordar a construção dos conhecimentos pela explicação de como o sujeito passa de um estado inicial para outros mais evoluídos de cognição, graças às abstrações e à tomada de consciência.

Sabemos que a experiência sobre os objetos, ou seja, sobre tudo o que é externo ao sujeito, dá lugar à abstração, isto é, ao reconhecimento de predicados comuns a esses objetos.

¹Departamento de Metodologia de Ensino - FE/UNICAMP
Núcleo de Informática Aplicada à Educação - NIED/UNICAMP

As abstrações

Como existem tipos diferentes de experiências, há tipos diferentes de abstrações.

Piaget (1977) distingue três espécies de abstrações: empíricas, reflexivas e refletidas. Ao referir-se à abstração empírica, define-a como aquela que retira informações dos objetos e das ações do sujeito em suas características materiais. Essa espécie de abstração deriva da experiência física; por seu intermédio é que detectamos propriedades tais como a cor, a forma, o peso, a textura dos objetos e que conhecemos as reações dos objetos às ações do sujeito. Trata-se, pois de um tipo de abstração que extrai suas informações dos observáveis das ações do sujeito e dos objetos. Já a abstração reflexiva deriva das coordenações das ações do sujeito - relaciona-se à experiência lógica-matemática e está presente em todos os níveis de vida. Um bebê, por exemplo, quando enfrenta uma situação problemática nova, vale-se de esquemas de ação já conhecidos e recoordena-os em função de novos dados. Nesses casos há, pois, para Piaget, uma abstração reflexiva. Embora nada indique que uma criança dessa idade tenha consciência de suas ações, o fato de se observar no comportamento do bebê uma reorganização de ações, com vistas à criar um esquema novo, já configura um processo de ultrapassamento e, portanto, de evolução cognitiva. De fato, conseguir passar-um-objeto-por-sobre-as grades de um berço, porque ele não passa-por-entre-elas, garante ao bebê a obtenção desse objeto, assim como de outros, que se assemelham a ele, aumentando o seu repertório de possibilidades adaptativas.

A abstração reflexiva é constituída por dois processos solidários: **o reflexo** - projeção no plano superior do que é extraído de um nível inferior de cognição - e a **reflexão**, ou seja, a reorganização, visando à coordenar as operações extraídas no nível precedente numa nova totalidade.

O **reflexo** constitui uma correspondência (o que por si só já é uma novidade) entre uma ação e sua interiorização numa representação conceitualizada. Esse processo, por sua vez, abre-se para novas correspondências (novos possíveis). Os elementos transferidos para o novo patamar compõem-se com aqueles que já aí se encontram, o que passa a ser, então, obra de reflexão e não mais do reflexo, embora suscitado por ele. Daí é que resultam as novas combinações, que podem conduzir à construção de novas operações.

Granel (1987) estudou os processos cognitivos na aprendizagem da operação de multiplicação. Afirma, após essa investigação, que a idéia de multiplicar implica que a criança faça uma correspondência múltipla entre as parcelas. Observou que inicialmente ela é incapaz de antecipar o número de conjuntos de elementos a serem considerados simultaneamente, estando, portanto, longe de compreender o papel do operador multiplicativo, que indica o número de vezes, ou melhor, de operações de adição a serem realizadas. Devido a esse fato, limita-se a efetuar uma

série de adições sucessivas, que não podem ser consideradas, ainda, como uma multiplicação, embora o resultado supõe mais que a idéia de uma forma abreviada de soma; a reunião de adições engendra a multiplicação pela consideração da idéia de multiplicando e multiplicador, supondo, então, a presença de um operador multiplicativo, que não é deduzido diretamente da soma. Essa nova concepção é um exemplo do que ocorre nos mecanismos de abstração reflexiva, quando a inteligência se torna representativa, e não mais prática, como no caso do bebê acima narrado.

A reflexão que deu origem a essa novidade pode se manter por muito tempo apenas no nível da ação, mediante um jogo de assimilações e coordenações ainda instrumentais e sem tomada de consciência. A abstração refletida ou **tematização retrospectiva** vem completar essa conceituação instrumental que resulta das reflexões e constitui uma construção nova na medida em que torna simultânea e explícita a correspondência transversal do que foi elaborado longitudinalmente.

Pode-se, dessa forma, conceituar as abstrações refletidas como o resultado de uma abstração reflexiva, quando esta se torna consciente.

Essa espécie de abstração possibilita ao sujeito estabelecer relações implicativas entre os fatos, sem intermediação do real. Por ser capaz de estabelecer conexões hipotético-dedutivas sobre o mundo físico, por exemplo, o sujeito consegue chegar à explicação causal e necessária de um fenômeno qualquer, como a dilatação dos corpos pelo calor, deduzindo-a de seus sistemas de operações e não mais do que é empírico e inferido diretamente dos observáveis.

Além das abstrações empíricas, reflexivas e refletidas, Piaget considerou um outro tipo de abstração. Trata-se das abstrações pseudo-empíricas. Essas abstrações referem-se às propriedades dos objetos; suas constatações são produtos das coordenações das ações, mas procedem do objeto e de seus observáveis atuais. A abstração pseudo-empírica pode ser verificada, por exemplo, quando o sujeito deduz um dado conhecimento - a conservação do número - diante de dois conjuntos de fichas dispostas espacialmente nas mais diferentes configurações.

Além de definir os tipos de abstrações, Piaget (1977) destacou os graus e a natureza dos reflexos ou projeções, elementos que compõem com as reflexões, os dois aspectos indissociáveis da abstração reflexiva. Mencionou como os mais elementares os reflexos ou projeções que dizem respeito à **representação das ações sucessivas**.

A criança fala sobre o que fez, conta, por exemplo, o que lhe aconteceu numa festa de aniversário. Ora, falar sobre o que fez já sugere uma projeção do acontecido.

Anteriormente a esse grau de projeção é preciso que se considerem, contudo, as projeções que ocorrem mesmo no nível sensorio-motor, período em que, como citamos acima, já se observam abstrações reflexivas. Trata-se das **projeções pré-representativas**, que acontecem quando o sujeito faz antecipações, utiliza sinais, indícios e outros comportamentos que refletem ações ou coordenação anteriores. Observam-se, por exemplo, projeções pré-representativas, quando o bebê vê a mãe pegar a bolsa e corre até a porta da rua, para impedi-la de sair, ou demonstrando que quer ir com ela.

O segundo grau de projeções é o das **reconstituições** (com ou sem discurso) de uma seqüência de ações, do início ao fim, e que consiste em religar as representações num todo organizado. Ocorrem, por exemplo, quando a criança relata para a mãe o que aconteceu na festa de aniversário ou num passeio e, para fazê-lo, ela ordena os acontecimentos, dando ao interlocutor uma noção dos eventos tal como se produziram, ou mesmo quando tenta refazer mentalmente o conjunto das ações que realizou para produzir um dado efeito, numa outra ocasião, visando a reproduzi-lo.

Há ainda um terceiro nível que é o das **comparações**, em que o todo organizado é confrontado com outros, análogos ou diferentes. Essas comparações podem ser intencionalmente provocadas, mas na vida diária elas também acontecem naturalmente, sem que o sujeito tenha sido questionado nesse sentido. É o caso da criança que chora, porque acha que a mãe deu mais bolo para a irmã do que para ela - há aqui reconstituição e comparação de ações vividas.

Alcança-se 4º grau das projeções, caracterizado pelas **reflexões de 1ª potência**, quando é possível, a articulação de uma dada situação em pensamento. No caso, o sujeito reflete sobre conteúdo interiorizado, ou seja, consegue criar relações entre imagens evocadas mentalmente e explicar transformações ocorridas entre os objetos. Trata-se de reflexões que estão na base de operações lógico-concretas e que ampliam a capacidade dedutiva do sujeito. A intervenção dessas reflexões é notada quando o sujeito, em função delas, não precisa mais contar um a um os bastonetes que seriou em ordem crescente ou decrescente, para saber quantos deles são maiores do que o menor bastonete da série ou quantos são menores do que o maior deles, respectivamente. Da mesma forma, observa-se a sua atuação quando o sujeito é capaz de deduzir que a quantidade de fichas se conserva, apesar dos diferentes arranjos que se possa fazer com elas, dispondo-as especialmente em pilhas, rosáceas, fileiras e outros.

Finalmente, têm-se os graus de **metareflexão** ou **reflexão de 2ª potência**. A partir desse 2º grau, o essencial se torna a reflexão propriamente dita, por oposição à projeção. Neste nível, o sujeito não está mais submetido ao objeto, visto como um dado externo. As metacognições são próprias do período lógico-formal e referem-se a operações de operações - daí o nome reflexão de 2ª potência; possibilitam as classificações de classificações, ou seja, o cálculo combinatório.

De toda maneira, como afirmou Piaget (1977), *"...não é menos evidente que, psicologicamente cada nova reflexão supõe a formação e um patamar superior de projeção, em que aquilo que constituía, no patamar inferior um instrumento a serviço do pensamento em seu processo, torna-se um objeto de pensamento e, portanto, tematizado, ao invés no estado instrumental ou de operação..."* (p.304).

Analisados os graus de projeção, passemos à sua natureza, em que se nota a conscientização progressiva dos conhecimentos: dos observáveis à conceituação, via interiorização das ações.

Num sistema conceitual, dois aspectos precisam ser distinguidos: os conteúdos e as formas. O conteúdo dos conceitos diz a respeito aos observáveis, derivados das abstrações empíricas. A forma refere-se à reunião dos objetos num todo, apoiando-se nas suas qualidades comuns, isto é, em suas relações de equivalência, e deriva das abstrações reflexivas.

O desenvolvimento da abstração reflexiva assemelha-se a uma depuração progressiva de conquista das formas. Cada patamar de abstração reflexiva comporta formas cada vez mais ricas e, portanto, mais aptas a aprender os conteúdos, ou seja, a obter novos observáveis. A formação de cada um desses níveis ou graus de abstração implica novas reflexões de natureza qualitativamente diferente, de modo que a coordenação de suas ações não é da mesma natureza da coordenação de suas representações conceitualizadas, fruto das reconstruções que ocorrem em cada projeção.

Observa-se, então, um processo em espiral, no qual toda projeção de conteúdo supõe a intervenção de uma forma (reflexão) e os conteúdo projetados, por sua vez, envolvem a construção de novas formas, oriundas das reflexões. Assim, existe uma alternância ininterrupta de projeções → reflexões → projeções, ou seja, uma seqüência de conteúdos → formas → conteúdos reelaborados → novas formas, abrangendo noções cada vez mais amplas, sem um fim e sem um começo absolutos.

Nos níveis superiores de abstração é a reflexão que cada vez mais conduz o processo. Nos níveis inferiores, o motor essencial das abstrações é constituído pelas projeções. É o próprio desenvolvimento das abstrações reflexivas que engendra a construção de novas formas em relação aos conteúdos, formas essas que possibilitam a elaboração de estruturas lógico-matemáticas e de explicações causais para os fenômenos físicos.

Nos períodos iniciais do desenvolvimento, os conteúdos são sobretudo os observáveis. Em seguida, eles passam a ser formas e prosseguem construindo formas de formas.

A riqueza crescente de formas face aos conteúdos conduz a dois resultados: um aperfeiçoamento das abstrações empíricas, pelos novos instrumentos de assimilação dela resultantes

e a formação de abstrações pseudo-empíricas, uma vez que os objetos passam a se revestir de propriedades mais numerosas, introduzidas pela reflexão.

As abstrações pseudo-empíricas são importantes nesses níveis elementares e, igualmente, no período das operações concretas, quando o sujeito tem ainda necessidade de ver concretizada essa operação sobre os objetos. Elas servem, como afirmou Piaget (1977), de suporte às abstrações reflexivas.

Mas, na medida em que o progresso das abstrações reflexivas distancia o sujeito dos conteúdos concretizados, a abstração refletida vai preponderando progressivamente, até que, no período formal, chega a ser uma extensão das projeções e reflexões. É contudo relevante destacar que as abstrações refletidas permanecem como que atrasadas em relação ao desenvolvimento das reflexivas. São elas que irão se tornar reflexões sobre reflexões anteriores, caracterizando o pensamento refletido propriamente dito e os sistemas lógico-matemáticos de natureza formal, próprios do raciocínio científico.

A evolução das abstrações reflexivas e empíricas merecem uma alusão neste momento, para que o processo construtivo do conhecimento se esclareça.

O desenvolvimento da abstração reflexiva implica o aperfeiçoamento do mecanismo de reflexões. Sua função no primeiro nível de projeções - projeções pré-representativas e representação das ações sucessivas - é o de elaborar quadros assimiladores, visando a abstração empírica. Trata-se de uma origem modesta, uma vez que o sujeito é inconsciente da abstração e que há uma pequena diferenciação entre formas e conteúdos.

No nível das reconstituições e das comparações, os progressos da abstração conseguem gerar funções e operações, mas com a condição de se apoiarem em abstrações pseudo-empíricas tais, que os resultados das projeções e reflexões permanecem materializados nos objetos transformados e enriquecidos pela ação do sujeito.

Uma das formas finais da abstração reflexiva é a formalização, ou tematização retrospectiva, caso limite em que a forma se liberta dos conteúdos. Têm-se finalmente as abstrações refletidas.

Já a evolução da abstração empírica é completamente diferente. Em todos os níveis o seu funcionamento inclui, ao menos em uma parte, abstrações reflexivas. De fato, para que se extraia de um objeto físico uma propriedade que lhe é inerente, como a cor, há que se fazê-lo a partir de um quadro lógico-matemático, que deriva da abstração reflexiva. Assim, por exemplo, um giz é branco, porque não é de nenhuma outra cor que não a sua própria.

O desenvolvimento da abstração empírica subordina-se de modo crescente à abstração reflexiva. Nos estados iniciais do processo de conhecimento, a abstração empírica predomina sobre a abstração reflexiva. Nos estados posteriores, inverte-se cada vez mais a proporção e as abstrações reflexivas vão permitir progressos consideráveis à qualidade e à adequação das abstrações empíricas ao real. É que nos estados elementares, em que a abstração reflexiva é mínima, o sujeito consegue apenas registrar o que é perceptível nos objetos e realiza unicamente uma leitura quase pura, global e aparente dos mesmos.

Os avanços da conceituação das relações de ordem e classe, enfim, a construção das estruturas lógico-matemáticas, acrescidas da métrica espacial e dos sistemas de referência incrementam de modo crescente as propriedades dos objetos e das ações, que passam a ser observáveis, depois de terem sido desconsideradas ou deformadas. Assim é que um dado objeto, ou evento, que anteriormente não era "captável" em suas especificidades, passa a ser cada vez mais conhecido pelo sujeito e, portanto, melhor compreendido, graças à intervenção das abstrações reflexivas. O lançamento de uma bola para derrubar uma pilha de caixas aprimora-se em termos de estratégias mais adequadas e eficientes para atingir seu fim, na medida em que o sujeito se torna capaz de distinguir os observáveis dos objetos (peso da bola e das caixas, arranjo espacial das mesmas...) e das ações (distância entre o alvo e o sujeito que lança a bola, impulso dado à ação de lançar o projétil, direção do lançamento, para atingir a pilha, de modo a derrubar o maior número de caixas...).

A assimetria entre os dois tipos de abstração - em que a reflexiva alcança um patamar que funciona num estado praticamente puro e em que a empírica não evolui, a não ser pelo concurso da reflexiva - é devida às relações indissociáveis entre a assimilação e a acomodação². Decerto a abstração reflexiva deriva das coordenações de ações e, portanto, da assimilação recíproca dos esquemas de ações ou operações. A abstração empírica se apóia nos observáveis e, dessa forma, refere-se à acomodação dos esquemas aos objetos. A acomodação, no entanto, por se subordinar sempre a um esquema assimilação, jamais funciona em estado puro.

Na abstração reflexiva, o aumento da compreensão (formas) e da extensão (conteúdos) é simultâneo, porque conteúdos novos só se elaboram através das formas. O mesmo não ocorre na abstração empírica, em que o aumento das formas é determinado pela ampliação dos conteúdos observados, aos quais elas se submetem.

² Mecanismos próprios de toda organização viva e que também respondem pelo funcionamento intelectual; possibilitam as adaptações cognitivas. Assimilar é incorporar novos elementos a estruturas já existentes e acomodar é modificar essas estruturas para ajustar-se às peculiaridades novos elementos.

Sintetizando, há predomínio, nas abstrações empíricas, da extensão das classes, o que é devido à descoberta de novas propriedades dos objetos. O que prevalece nas abstrações reflexivas é a compreensão, ou melhor, a introdução de novos atributos aos objetos pela ação do sujeito sobre os mesmos. Neste caso, as formas são criadas pela experiência e não apenas retirada dela, como acontece nas abstrações empíricas.

Novos conteúdos são engendrados por novas formas e as formas vão se construindo autonomamente, dado que a compreensão, num certo momento, não depende mais da extensão dos conteúdos.

As abstrações, portanto, constituem fontes de novas estruturas, porque conduzem o sujeito à generalização de seus conhecimentos.

Generalizar consiste em assimilar o desconhecido como sendo conhecido. Esse processo implica o apoio mútuo entre abstrações e generalizações, conforme o que se segue.

Primeiramente é preciso distinguir as formas de generalizações possíveis. Piaget definiu duas, quais sejam: as generalizações constutivas e indutivas.

À abstração empírica correspondem as generalizações indutivas e às abstrações reflexiva e refletida, as generalizações construtivas.

As generalizações que se referem às abstrações empíricas conduzem à extensão dos conhecimentos, isto é, a encontrar em novos objetos propriedades que neles já existam, mas a partir da descoberta de propriedades semelhantes em outros objetos anteriormente conhecidos. Por exemplo, um turista reconhecer que a cidade de São Paulo é uma metrópole, a partir do que ela se parece com Nova Iorque, ou perceber que uma pessoa é descendente de árabes, pela semelhança entre seus caracteres fisionômicos e os de outra pessoa, da mesma nacionalidade.

As generalizações que dizem respeito às abstrações reflexivas estão ligadas à compreensão, isto é, à introdução em novos objetos de uma propriedade que nele não existia, mas que foi criada a partir da ação do sujeito sobre esse objeto. Nesse caso, por exemplo, considerar que um objeto **C** é menor do que **A**, porque $A > B > C$ não implica uma descoberta (o tamanho de **C** existe em si mesmo) mas a criação de uma relação - transitividade - entre esses objetos, relação essa que é devida à ação do sujeito sobre os mesmos.

Assim, as generalizações indutivas vão do particular para o geral; caminham do **alguns** para o **todos**, por extensão. Reportando-nos ao exemplo citado anteriormente sobre as cidades de São Paulo

e Nova Iorque, diante de um objeto físico desconhecido (São Paulo), o sujeito (turista) tenta descobrir os pontos em comum entre os predicados do referido objeto e os seus conhecimentos anteriores. (Nova Iorque). Essa correspondência de predicados realiza-se pelo estabelecimento de diferenciações e, portanto, de acomodações dos esquemas de assimilação do sujeito ao novo conteúdo. As generalizações construtivas são da ordem do geral - buscam as leis da totalidade e dedicam-se a criar uma relação geral, que englobe os fatos novos e os já conhecidos. A criança, quando se alfabetiza por um processo ativo de construção do sistema escrito, é capaz de, no final desse processo, destacar a "chave" do código do sistema, ou seja, a lei que o regula no caso, a correspondência entre fonemas e grafemas. Generalizações construtivas, portanto, implicam a integração de uma estrutura num sistema mais amplo, que diz respeito ao que é comum às partes.

Por meio das abstrações e generalizações é que as construções mentais vão se tornando progressivamente necessárias.

São as novidades resultantes das abstrações e generalizações que ampliam o campo da consciência do sujeito e enriquecem as suas conceituações. Nesse processo, as abstrações reflexivas desempenham um papel fundamental. De fato, as mesmas ações materiais A, B e C não são idênticas à sua representação atual, porque a representação lhes acrescenta um caráter de simultaneidade. Ora, a simultaneidade dessas ações que eram anteriormente sucessivas, introduz uma ordem diferente às ações, que possibilita coordená-las de modo mais amplo do que antes, o que constitui uma novidade e uma objetividade crescente dos conhecimentos nela envolvidos. Trata-se do que ocorre quando a criança se torna capaz de conservar a quantidade de massa de duas bolas iguais de argila, uma delas sendo transformada em salsicha. A consideração simultânea dos dois estados de massa: esférico (bola) e cilíndrico (salsicha), em que apenas o segundo está concretizado, responde por esse avanço na compreensão da noção de conservação das quantidades contínuas - massa. A representação dos estados não seria suficiente para que se engendrasses a novidade, ou seja, o conhecimento novo; vale dizer, a evocação da bolinha não permitiria ao sujeito ultrapassar seus conhecimentos atuais e atingir outros, mais objetivos. Somente as abstrações reflexivas e as generalizações construtivas é que respondem pela criação de novidades e a elas se deve a passagem da ação à conceituação.

Certamente é necessário um esforço inferencial considerável para que o sujeito tome consciência de um evento, um objeto, uma ação. Para tanto, o conhecimento se sujeita a inúmeras deformações iniciais até ajustar-se adequadamente, de modo que a reconstituição do vivido no plano simbólico seja uma explicação que se aproxima o mais exatamente possível do real.

Em outras palavras, tomar consciência significa transformar um esquema em conceito; consiste em reconstruir no plano das representações o que foi realizado no plano das ações, ou melhor, de organizar no plano do discurso, do gesto, do simbólico, o que se assimila da ação.

Um conceito é uma coordenação de idéias explicitadas. Com base nessa definição, o consciente é um sistema de conceitos, portanto, um sistema de coordenação de idéias refletidas; o inconsciente compõe-se de um conjunto de abstrações reflexivas a que o sujeito não tem acesso, pois não foram ainda refletidas.

As razões funcionais que desencadeiam a tomada de consciência, segundo Piaget, são as inaptações e o próprio processo assimilador. Quando uma ação fracassa, o sujeito procura os pontos em que houve falha da adaptação do esquema de assimilação ao objeto; mas o sujeito também toma consciência, quando propõe novos objetivos às ações, sem que haja ocorrido qualquer inaptação.

Em ambos os casos, intervém o mecanismo de regulação.

As regulações e a tomada de consciência

Regular é manter, modificar ou variar a ação seguinte em função dos resultados da ação anterior. Há dois tipos de regulação: automáticas e ativas. As regulações ativas supõem escolhas deliberadas do sujeito para equilibrar uma situação; exigem uma mudança de meios, selecionados pelo sujeito para se adaptar. Avalie-se para ilustrar esse caso o comportamento de uma pessoa que tenta estacionar um carro maior do que o seu, que cabe numa pequena vaga de um estacionamento. Para que consiga atingir seu objetivo, terá que escolher entre meios conhecidos, ou mesmo criar novos esquemas de assimilações motores e/ou racionais. A regulação automática difere da regulação ativa, porque os meios pouco ou quase nada variam. Trata-se de casos similares aos de um bebê que para agarrar uma bola um pouco maior do que aquela com a qual brincara, tem de fazer pequenos ajustamentos no esquema de preensão para adaptar-se ao tamanho do novo objeto. As regulações ativas provocam a tomada de consciência, pois conduzem a tematizações e conceituações em todos os níveis.

As regulações dependem de retroações e de antecipações, pelo fato de variarem, mudarem ou manterem as ações, pelo fato de variarem, mudarem ou manterem as ações a partir de outras que lhe antecedem. Assim sendo, os esquemas antecipatórios e as recursões constituem a base das escolhas deliberadas do sujeito e, portanto, das regulações motoras e automáticas.

Em outras palavras, a tomada de consciência não se restringe a uma espécie de esclarecimento, de uma "iluminação", isto é, algo que torna uma situação perceptível, sem contudo modificá-la. Refere-se a uma reconstrução gradual e configura uma assimilação conceitual que implica a acomodação da ação do sujeito a uma das situações. Para que esse equilíbrio ocorra, as

regulações ativas interferem decisivamente e o caminho do sujeito para atingí-la é marcado, inevitavelmente, por deformações iniciais, a que já aludimos acima. Em alguns casos, a reconstrução é simples, ou melhor, consiste na correspondência direta entre a ação e a reflexão. Mas há outros em que a construção é complexa, porque há conflito entre a reconstrução e o esquema anterior, que é consciente para o sujeito. Aqui é preciso corrigir esse esquema anterior consciente, que deforma os dados de observação e recalca a fonte de conflito.

Há que se considerar, ainda, a questão dos graus de consciência. A conceituação é em si um processo - não ocorre de imediato, razão por que existem tantos níveis conceituais interpondo-se entre os êxitos precoces do sujeito na busca de uma ação adaptativa (**savoir faire**) e a tomada de consciência final. Isso significa que a autonomia e o caráter cognitivo da ação ocorrem e se mantêm antes que a tomada de consciência se efetive.

A passagem das formas prática de conhecimento para o pensamento propriamente dito pode se produzir após muitos anos de êxitos práticos. Nessa circunstâncias, por exemplo, uma pessoa se dá conta de como conseguiu durante um certo tempo usar um determinado fertilizante para obter uma boa floração de suas violetas, seja porque um dia alguém lhe pergunta a causa de tantas flores, ou porque o uso do produto deixa de ser bem sucedido, ou mesmo, porque a pessoa passa a se interessar pelos motivos que levam o referido adubo a agir tão benéfica e eficazmente sobre a planta.

Mas a tomada de consciência retardada pode também impedir que o sujeito veja em suas próprias ações certas características totalmente observáveis e que lhe assegurariam o êxito. Tal inconsciência barra-lhe a compreensão conceitualizada e alimenta as deformações e recalques que estão na base de fracassos totais ou de comportamento parcialmente inadaptados. Um vestibulando pode persistir no objetivo de ingressar numa determinada faculdade, após anos de fracasso ao concorrer às suas vagas, por não ter conseguido compreender, seja o seu modo de estudar, seja o que é característico do exame que presta - aspecto que estão sendo obstáculos à concretização de uma meta tão almejada.

É preciso então que se considere o que destacamos a seguir.

Em toda ação estão presentes dois elementos fundamentais: os objetivos (fins e intenções) e os resultados (êxitos e fracassos). Esses componentes já se evidenciam no período sensório-motor do desenvolvimento, quando a criança de oito meses coordena esquemas de ação conhecidos para atingir um objetivo - levanta um anteparo e traz para si um objeto que desapareceu sob esse mesmo anteparo e diante de seus olhos.

Os objetivos e os resultados são, pois, os ingredientes mais superficiais da ação, constituindo o desencadeamento (ponto inicial) e o ponto final da mesma. Pode-se dizer que esses dois elementos

fundem sujeito e objeto numa dada ação e confundem o sujeito com o objeto sobre o qual ele age. A tomada de consciência, é o processo que possibilita a diferenciação entre ambos.

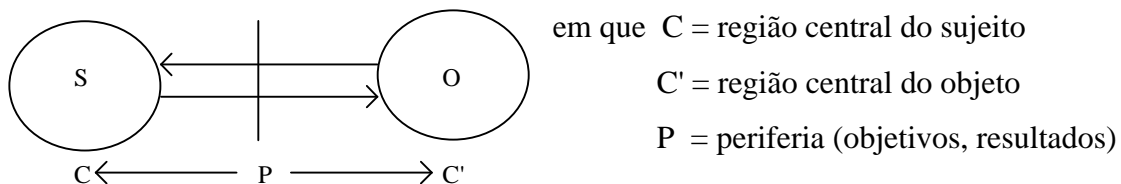
Acontecendo pouco a pouco, a diferenciação ocorre por meio dos processos de regulação já explicados e à medida em que o sujeito desvenda o que é intermediário entre os objetivos e os fins de uma dada ação, isto é, os meios de que ele faz uso para atingir o efeito que deseja dela.

A pesquisa desses meios leva o sujeito a tomar consciência de suas ações e dos observáveis do objeto. De modo que a fusão inicial sujeito/objeto vai se desfazendo, graças ao conhecimento de ambos por parte do sujeito, este vai podendo adequar mais convenientemente as suas ações, chegando a empregar esquemas mais eficazes e apropriados à consecução de seus objetivos.

Podemos afirmar a essa altura, que a tomada de consciência se inicia por pontos periféricos das ações: objetivos e resultados (sempre conscientes), e evolui inevitavelmente para os meios, possibilitando a diferenciação entre as ações do sujeito e o objeto. Em uma palavra, a consciência caminha da periferia para o centro da ação.

Os fatos internos (intermediários) escapam em um primeiro momento à consciência do sujeito. De acordo com Piaget (1977)... *"o conhecimento procede a partir, não do sujeito, nem do objeto, mas da interação entre os dois, portanto do ponto P... que é efetivamente periférico, em relação tanto ao sujeito (S), quanto ao objeto (O)"* (pp. 198-199).

Como ilustra a figura abaixo:



Na orientação $P \rightarrow C$, observa-se um movimento de interiorização, que está relacionado à conceituação das ações. Há tomada de consciência das ações e construção das estruturas lógico-matemáticas.

O movimento de exteriorização, no que se refere às ações materiais, propicia ao sujeito a possibilidade de coordenar logicamente suas ações. O de exteriorização contribui para a construção de estruturas espaço-temporais e de causalidade objetiva e espacializada.

No nível lógico formal, o movimento de interiorização possibilita ao sujeito elaborar teorias e não apenas raciocínios concretos. Neste nível de raciocínio e por intermédio do movimento de exteriorização, o sujeito torna-se capaz de variar os fatores de um experimento e de submeter o fenômeno ao controle dos fatos.

Correlacionado os mecanismos de abstração e os processos de tomada de consciência, podemos afirmar que as orientações $P \rightarrow C$ e $P \rightarrow C'$ se polarizam em abstrações empíricas e reflexivas e que a abstração refletida ocorre no nível formal, em que há reflexão do pensamento sobre si mesmo.

Os esquemas de assimilação empregados pelo sujeito e sua tomada de consciência acontecem a partir dos dados de observação relativos ao objeto. Reciprocamente, a análise dos dados referentes à ação é que fornece informações sobre o objeto. Em uma palavra, a tomada de consciência implica uma ação recíproca dos dados de observação do objeto sobre os da ação e inversamente, dos dados de observação da ação sobre os objetos. Instala-se dessa forma uma verdadeira dialética entre os observáveis dos objetos e das ações sobre os objetos, cujo ritmo é mais rápido ou menos, segundo as situações.

Uma vez estabelecido o relacionamento entre os dados referentes aos objetos e às ações, ocorrem as chamadas coordenações inferenciais. São elas que permitem ao sujeito (num processo de idas e vindas entre os observáveis dos objetos e as coordenações de suas próprias ações) compreender casualmente os efeitos apresentados em uma dada situação pelo ultrapassamento dos domínios da observação direta. As coordenações inferenciais têm por base as ações praticadas pelo sujeito. Todavia, como essas coordenações não conseguem abranger as ações por completo, há parcialidade da consciência. De fato, a ação não supõe a consciência que, pelo contrário, sempre supõe a ação e uma intenção de praticá-la.

Saber fazer e compreender

Existem diferenças e analogias entre o que diz respeito à consecução de uma ação e à sua compreensão. Para estabelecê-las, veja-se o que Piaget (1978) definiu como específico do **réussir** (conseguir fazer algo) e do **comprendre** (resultado da conceituação).

O fazer (**réussir**) difere do compreender, porque este consiste em uma procura da razão das coisas, enquanto aquele se resume em utilizá-las com sucesso. Trata-se de um comportamento que é preliminar à compreensão e que implica a descoberta de meios para se conseguir atingir um dado fim.

O compreender (**comprender**) refere-se à conscientização e fornece ao fazer uma previsibilidade e a possibilidade de utilizar de estratégias mais eficientes para executar uma dada tarefa. Ajuda o sujeito a responder perguntas como:

"Por que as coisas acontecem deste modo?"

Ao fornecer uma certa antecipação às ações, o compreender abre para o sujeito uma possibilidade de escolha de meios diferentes e correções mais compensadoras que lhe permitem chegar mais diretamente ao êxito. Tal ocorre, porque como já destacamos, a conscientização supõe regulações ativas.

Em outras palavras, quando descobrimos uma maneira de resolver um problema, a compreensão nos ajuda a explicar o que descobrimos para outras pessoas e para nós mesmos. Ela nos auxilia a clarear nossas idéias e a aperfeiçoar cadeias desordenadas de ações e/ou pensamentos em coordenações mais simples e essenciais.

Como nos alertou Minsky (1989) a compreensão nos beneficia, pois... *"com muito mais frequência, ao invés de explicarmos o que realmente fizemos, surgimos com uma nova formulação. Paradoxalmente, os momentos em que achamos estarmos sendo lógicos e metódicos podem ser apenas os momentos nos quais somos mais criativos e originais"*. (p.189).

No caminho do fazer até o compreender, seja com relação a ações de êxito precoce, como nas situações em que os sucessos da ação ocorrem espaçadamente, confirma-se o fato de que é a partir de certo nível de conscientização que há influência da conceituação sobre a ação. Consoante ao que vimos anteriormente, nas ações de êxito precoce verifica-se um atraso do compreender (conceituação) sobre o fazer (ação) e, portanto, uma autonomia do fazer. Nos êxitos espaçados, há uma fase intermediária, mais ou menos longa, em que o fazer e o compreender são do mesmo nível aproximadamente, e onde há trocas constantes entre o que é da ordem das ações e o que se refere às conceituações. Numa fase posterior, a situação inicial se inverte e então o compreender fornece elementos ao fazer. É o momento em que a conceituação oferece à ação uma programação de conjunto e não mais planos provisórios, parciais. Quando a prática passa a ser o reflexo da teoria, temos uma situação análoga, ou melhor, um exemplo dessa programação de conjunto a que estamos nos referindo.

Em suma, como nos afirmou Piaget (1978)... *"fazer é compreender em ação uma determinada situação, em grau suficiente para atingir as mesmas situações, até poder resolver os problemas por ela levantados, em relação ao "porquê" e ao "como" das ligações constatadas e, por outro lado, utilizadas na ação"* (p.176).

Mas, mesmo nas situações em que se pretende compreender e não apenas conseguir fazer algo, o sujeito pode permanecer muito tempo inconsciente das estratégias que utiliza para resolver um problema. Nem sempre, quando aplica suas estruturas sobre objetivos ou sobre suas próprias ações, ele faz dessas estruturas um tema de reflexões. No comportamento infantil, uma estrutura de conhecimento é o que Piaget (1983) referiu como sendo o que a criança sabe fazer e não o que ela pensa sobre o que faz. Só nos níveis mais avançados de abstração, no período das operações formais, é que o sujeito reage diferencialmente, refletindo e buscando a compreensão do que conseguiu realizar no nível da ação.

Resulta dessas considerações que é possível, em função do que define o fazer e compreender, estabelecer três níveis de conhecimento, que são:

- o da ação material propriamente dita - o **fazer**, sem conceituação, mas cujo sistema de esquema já constitui um "saber" muito elaborado. Trata-se das ações sensório-motoras típicas, em que há coordenação de esquemas para se chegar a um resultado esperado. Retirar a anteparo e obter o objeto desejado reflete esse "saber" organizado das ações do bebê;

- o da **conceituação**, que retira seus elementos da ação, mas que acrescenta a eles elementos novos, em virtude das abstrações empíricas, pseudo-empíricas, reflexivas ou de primeira potência e do processo de tomada de consciência;

- o das **metacognições**, próprias do pensamento refletido, cujo mecanismo formador são as abstrações refletidas ou reflexões de segunda potência, que envolvem operações novas sobre operações anteriores e a tomada de consciência em seu sentido pleno.

A distinção desses níveis de conhecimento sintetizam, a nosso ver, os dois grandes tópicos teóricos piagetianas que selecionamos para apresentar neste estudo: processos de abstração e tomada de consciência. Esperamos que a junção desses temas tenha oferecido ao leitor, mais uma possibilidade de aclarar as questões fundamentais do construtivismo de Piaget: *Como evoluem os conhecimentos? Como passam de um plano menos evoluído para patamares cada vez mais amplos e complexos de conceituação?*

Estas questões têm aberto novos caminhos às relações atuais entre o construtivismo epistemológico e o construtivismo psicológico (Inhelder e Cellérier et alii, 1992).

O objeto central da psicologia genética, hoje, conquanto continue implicando o quadro epistemológico construtivista, aponta para novos modelos, que privilegiam a análise funcional da

mente à concepção estruturalista, centrada nas competências cognitivas subjacentes à atividade do sujeito.

Em outras palavras, as pesquisas atuais da Escola de Genebra estão se voltando mais especificamente para o modo como o sujeito tira proveito, utiliza e reorganiza seus conhecimentos para concluir tarefas envolvendo a resolução de problemas particulares. Trata-se de estudos que dizem respeito ao que é anterior aos processos de compreensão (tomada de consciência) destacados neste texto; buscam entender como somos capazes de inventar, descobrir, construir estratégias para alcançar os fins a que nos propomos, superando nossas incapacidades e as perturbações do meio e controlando nosso comportamento em função das consequências de nossas ações.

Fica, pois para o fim o que aponta para um recomeço, ou seja, para as novas tendências da investigação dos processos de conhecimento, em que a heurística, a planificação constituem áreas de estudo a serem exploradas.

E mais uma vez reencontramos Piaget. Em sua remarcável previsão, ao tratar da inteligência sensório-motora, em idos de 1936 ele já sustentava como bem lembrou Ducret (1992)... *"a primazia das categorias teleonômicas sobre as categorias gnoseológicas"* (p.216).

Eis aí um novo desafio provocado pela teoria de Piaget, que continua criando no espírito daqueles que foram cativados pela fecundidade de sua obra, o desejo de desvendar cada vez mais a mente humana.

Referências Bibliográficas

DUCRET, J. J.; Les fondements du constructivisme psychologique - Introduction. In: Le cheminement des découvertes de l'enfant. Recherche sur les microgenèses cognitives. Paris Delachaux et Niestlé S.A, Neuchâtel (Switzerland), 1992.

GRANELL, C. G.; Processos cognoscitivos en el aprendizaje de la multiplicación. In MORENO, Montserrat, (org.) - La pedagogia operat6ria, 3ª ed., Barcelona, Editorial Laia, 1987.

INHELDER, B. e CELLÉRIER, G. et alli. Le cheminement des découvertes de l'enfant. Recherche sur les microgenèse cognitives. Paris, Delachaux et Niestlé, S.A. Neuchâtel (Switzerland), 1992.

MINSKY, M.; A sociedade da mente. Trad. por Wilma Ronalds de Carvalho. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1989.

PIAGET, J.; Recherches sur l'abstraction réfléchissante. 2)l'abstraction de l'ordre des relations spatiales. Études d'épistemologie génétique. Paris, PUF, 1977, v. 35, tomo2.

PIAGET, J. e outros; A tomada de consciência. Trad. por Edson Braga de Souza. São Paulo, Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo, 1977.

PIAGET, J. e outros; Fazer e compreender. Trad. por Christina Larroudé de Paula Leite; revisão técnica de Lysandre Castelo Branco. São Paulo, Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo, 1978.

PIAGET, J. Comentários finais. In: PALMARINI, Massimo p. (org.). Teorias da linguagem, teorias da aprendizagem: o debate entre Jean Piaget e Noam Chomsky. Trad. por Álvaro Cabral, São Paulo, Cultrix, Editora da Universidade de São Paulo, 1993.