

# FEUERSTEIN e a Construção Mediada do Conhecimento

**Cristiano Mauro Assis Gomes**

Mestre em Informática Aplicada à Educação pela UFSC.  
Especialista em Psicologia da Educação.  
Especialista na Teoria de Reuven Feuerstein (Trainer II/ICELP – Israel).  
Professor de Psicologia da Educação e Informática Aplicada  
à Educação na Faculdade de Educação da UEMG.  
Professor de Psicologia da Educação na Escola de Música da UEMG.

---

G633f Gomes, Cristiano Mauro Assis

Feuerstein e a construção mediada do conhecimento / Cristiano  
Mauro Assis Gomes. — Porto Alegre : Artmed Editora, 2002.

1. Psicologia da educação – Teoria – Feuerstein. I. Título.

CDU 37.015.3 (Feuerstein)

---

Catálogo na publicação: Mônica Ballejo Canto – CRB 10/1023

ISBN 85-7307-924-x



2002

---

## Funções Cognitivas e Operações Mentais

### ANÁLISE CLÍNICO-FUNCIONAL DO PROCESSO INTERNO

Especificamos uma série de características da EAM e dissemos que ela é causa central e fator proximal para o desenvolvimento da estrutura cognitiva dos indivíduos. Também descrevemos a noção de estrutura cognitiva presente em teóricos como Piaget e Vygotsky, relacionamos Feuerstein a eles e o concebemos como um estudioso da modificabilidade e do processo interno cognitivo. Agora, iniciaremos nosso estudo sobre a concepção de Feuerstein do processo interno.

Feuerstein compreende o processo interno em termos *funcionais-estruturais*. Do ponto de vista funcional, ele procura analisar como a mente humana funciona e quais aspectos fazem-na funcionar mal, segundo a influência da interação humana. Através da análise de como a mente funciona, Feuerstein pôde constatar alguns elementos estruturais e fundamentais para um processamento mental eficiente, denominando esses elementos de *funções cognitivas*. Estas, por sua vez, foram sendo definidas a partir da influência do construtivismo piagetiano em Feuerstein, e de seus estudos sobre a interação das mães com seus filhos.

Do ponto de vista estrutural, Feuerstein analisa o processo cognitivo, seus elementos e as transformações estruturais vividas pelo organismo, baseando-se na teoria piagetiana do desenvolvimento. Feuerstein é um construtivista, no sentido amplo desse conceito, e sua teoria diz respeito à *Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural*. Quando fala de mudanças, de flexibilidade, de um potencial cognitivo, concebe tudo isso dentro de uma estrutura cognitiva que deve ser capaz de se rearranjar, de se transformar, a partir da mediação. Como já dissemos, Feuerstein difere em grau de Piaget, pois atribui uma

importância maior ao processo de aprendizagem, redefinindo a relação entre a maturação e o contexto social. Entretanto, é estruturalista, porque concebe a estrutura cognitiva em grau muito próximo a Piaget.

Kozulin enfatiza que, diferentemente de Piaget, o modelo de Feuerstein define o desenvolvimento das funções cognitivas justamente através da aprendizagem mediada. Kozulin salienta que, no modelo de Feuerstein, as funções cognitivas não se encontram nem totalmente "dentro" do indivíduo nem totalmente no ambiente, e sim na relação entre os indivíduos, já que o desenvolvimento das funções cognitivas está alicerçado nas relações interpessoais. O modelo de Feuerstein acompanha o pressuposto de Vygotsky ao defender que toda função cognitiva é tanto uma tendência biológica interna quanto uma influência externa promovida por fatores culturais canalizadores.

Se decompomos uma função mental superior em suas partes componentes, não encontramos nada mais que processos naturais que podem ser estudados de uma maneira estritamente científica. Não necessitamos de nenhum princípio metafísico especulativo para estudar esses processos. Todos os componentes básicos das funções mentais superiores são absolutamente materialistas e podem ser captados através de métodos empíricos comuns. Não obstante, essa última suposição não implica que as funções mentais superiores possam reduzir-se às naturais. A decomposição somente nos mostra o material das funções superiores e não nos diz nada sobre sua construção.

O princípio construtor das funções mentais superiores encontra-se fora do indivíduo: nos instrumentos psicológicos e nas relações interpessoais. (Kozulin, 200, p. 30)

No interior de cada função cognitiva, há uma série de processos concorrentes. A função cognitiva caracteriza-se por ser um processo estruturado como um todo, um processo complexo de relações, ao invés de ser um elemento reduzido, básico, que se associa a outros elementos reduzidos. Cada função cognitiva já é um processo complexo e não-redutível, que se liga a outras funções, as quais também são complexas e não-redutíveis. Nesse sentido, a função cognitiva é um elemento estrutural, um produto da relação dinâmica entre o biológico e o cultural, não se adequando ao modelo associacionista (ver Capítulo 1).

Esquemáticamente,

**Funções Cognitivas:** são processos estruturais e complexos do funcionamento mental que, quando combinados, fazem operar e organizar a estrutura cognitiva. Dentre as várias funções cognitivas definidas por Feuerstein e sua equipe, podemos citar como exemplo o *comportamento exploratório sistemático*, que abrange o processo cognitivo complexo através do qual o organismo procura e captura os estímulos do mundo. Todos os processos que englobam a ação perceptiva de reconhecimento de objetos, a definição de estímulos, por meio de uma busca, seja através do olhar ou do tato, define essa função.

Assim como todas as outras, essa função não é redutível a um processo ou procedimento mental simples, mas a um conjunto complexo de processos cognitivos de percepção, corroborando nossa análise a respeito da condição organicista e holista da teoria de Feuerstein (ver Capítulo 1).

**Operação Mental:** é o resultado final da combinação de uma série de funções cognitivas. Um exemplo de operação mental é a *análise*, que consiste em extrair as partes principais de um todo e definir suas características, sendo o resultado da combinação de uma série de funções cognitivas, tais como percepção clara e precisa, o comportamento exploratório sistemático, a capacidade para lidar com duas ou mais fontes de informação, etc.

O modelo de Feuerstein enfatiza o caráter funcional, ou seja, o funcionamento da atividade mental através das funções cognitivas. No entanto, não explica o desenvolvimento das funções cognitivas em termos estruturais, como Piaget faz com as operações mentais. Na verdade, embora o modelo tenha como alicerce a análise estrutural realizada por Piaget, ele pode ser considerado uma *descrição funcional* de como a mente humana tem seu funcionamento alterado pela mediação humana. Por esse motivo, tentaremos articular o modelo funcional de Feuerstein às explicações de Piaget sobre o desenvolvimento da estrutura cognitiva.

## DESCOBERTA DAS FUNÇÕES COGNITIVAS

O modelo das funções cognitivas de Feuerstein baseia-se na EAM. Sharron e Coulter (1996) relatam que Feuerstein estabeleceu a vasta gama de funções cognitivas através do estudo da interação natural entre adultos e crianças, principalmente entre as mães e seus filhos. As autoras comentam que foram estudados vários rolos de filmes que continham interações entre mães e filhos, tanto de crianças consideradas normais quanto de crianças com sérias dificuldades de aprendizagem ou retardo mental. Os comportamentos das mães e das crianças foram sistematicamente analisados, chegando-se à constatação de que as crianças alteravam seus padrões de raciocínio em razão de que suas mães transmitiam-lhes alguns dos padrões de raciocínio delas próprias por meio da EAM.

Como exemplo da influência da mãe como mediadora, Feuerstein afirma que a face da mãe, mais do que qualquer outro objeto, é um elemento que provoca a atenção do bebê. Quando ela o chama e mobiliza sua atenção, está ativando intensificadamente suas funções cognitivas e preparando-o para perceber o mundo de forma clara, precisa e sistemática. Em outras palavras, a mãe está filtrando, selecionando, organizando, interpretando, dando significados aos objetos e, assim, inserindo o bebê no mundo simbolizado. Sem a presença dessa figura fundamental que ocupa a função de mediador, os bebês não seriam impulsionados a "entrar" no mundo e, desde já, começariam a

desenvolver a então chamada síndrome de privação cultural, à qual já nos referimos.

É fácil perceber que ao mesmo tempo em que a mãe, cumprindo sua função materna, veicula para o bebê os significados do mundo, também significa os sons, os gestos, os incômodos, estabelecendo relações entre os gemidos e os significantes de sua cultura. O milagre humano repete-se a cada nova geração, na relação entre o germe da estrutura cognitiva, que é aspecto biológico, e seu desenvolvimento, que se condensa com o fator cultural da mediação humana. O modelo das funções cognitivas extingue a dicotomia existente entre a maturação biológica e a interação humana, já que tal modelo provém da relação dialética entre esses dois fatores.

### FUNÇÕES COGNITIVAS E PROCESSAMENTO DE INFORMAÇÕES

Através da idéia de processamento, proveniente da teoria do processamento da informação, Feuerstein fundamentou uma organização para o movimento funcional das funções cognitivas por ele destacadas. O conceito de processamento enfoca que a estrutura cognitiva é, no final das contas, um processador que absorve informações, elabora-as e devolve-as ao ambiente. Aproveitando a idéia da teoria do processamento da informação de que todo ato mental abarca três fases fundamentais – entrada, elaboração e saída de informações –, Feuerstein estabeleceu a existência das mesmas fases para explicar suas funções cognitivas. Entretanto, não seguiu o paradigma associacionista, recorrendo apenas ao conceito de *fases* como recurso para a formalização do movimento funcional das funções cognitivas. Assim, as funções foram divididas em:

- *Funções de Entrada*: é o grupo de funções responsáveis pela absorção dos elementos, dos estímulos encontrados na realidade. Determina como o indivíduo encontra esses elementos e de que modo os percebe como dados iniciais.<sup>1</sup>
- *Funções de Elaboração*: é o grupo de funções responsáveis pelo “tratamento”, ou seja, pela elaboração das informações absorvidas. As informações são relacionadas, significadas e agrupadas. Toda a parte de planejamento, definição de problemas e busca de evidências lógicas encontra-se no processo elaborativo, demarcando o núcleo do raciocínio.
- *Funções de Saída*: esse grupo tem a característica de execução, representando, em nível de ação exterior, toda a construção mental realizada nas funções de entrada e elaboração. Também possui um papel extremamente importante de *feedback* às funções de entrada e de elaboração. Toda saída redefine o fluxo do processo interno, podendo

modificar o nível de entrada ou de elaboração, seja em termos de intensidade, de precisão ou de estratégias processuais.

### PROPRIEDADES DA FUNÇÃO COGNITIVA

Antes de analisarmos as funções de cada um dos grupos descritos anteriormente, é necessário que conheçamos as características gerais de uma função cognitiva. Essas características configuram-se como as condições essenciais de uma função cognitiva. Segundo Rand (1994), há quatro propriedades básicas que devem estar funcionando bem para que uma função esteja em movimento eficiente: a capacidade, a necessidade, a orientação e a operação.

A *capacidade* refere-se ao nível interno da função cognitiva. A capacidade recebe a influência de fatores genéticos, endógenos e externos, assim como seu desenvolvimento depende do processo de mediação. Indivíduos que apresentam menor capacidade necessitam de intensa mediação. Segundo Rand:

(...) as capacidades do indivíduo não são de natureza estática predeterminada, mas podem ser significativamente modificadas pelo impacto ambiental tanto através de modos formais quanto informais de interação. (Rand, 1994, p. 80)

A *necessidade* é uma propensão energética que o indivíduo tem para mobilizar determinada função.<sup>2</sup> Evidentemente, esse fator energético depende da demanda social que acaba determinando as funções cognitivas que devem ser ativadas com frequência. Sabe-se, por exemplo, que em povos antigos, de culturas ditas “primitivas”, há uma enorme valorização da orientação espacial, justamente em razão do sistema de necessidades envolvido pela cultura.

A *orientação* é o processo pelo qual a capacidade é posta em movimento através de um direcionamento funcional. Delineia-se como uma cadeia de processos regulados por estratégias funcionais que conduzem à capacidade. Portanto, é o *modus operandi*, a “programação de execução” envolvida para que a capacidade se execute. Poderíamos dizer que a capacidade é o “eu posso, estou capacitado”; a necessidade é o “eu quero, eu preciso”, e a orientação é o “eu sei como”.

A última propriedade, a *operação*, é justamente a relação da função em uma cadeia de funções. Assim, operação é o próprio movimento da função, em relação às outras funções, que promove e qualifica um ato mental (operação mental).<sup>3</sup>

### FASES DO ATO MENTAL

Descreveremos, agora, cada função cognitiva dos respectivos níveis mentais: entrada, elaboração e saída.

## Funções de entrada

### *Percepção clara e precisa*

A função cognitiva de entrada é responsável pela absorção dos detalhes característicos dos objetos. Os estímulos neles existentes devem ser distinguidos em seus detalhes fundamentais, sejam seus contornos em três dimensões, suas formas específicas, seu tamanho, seu brilho, suas cores, enfim, suas propriedades, seus atributos, suas qualidades específicas. Pelo fato de que se relaciona diretamente com a percepção pelos sentidos (visual, auditiva), essa função cognitiva recebe uma influência importante de aspectos filogenéticos básicos da percepção da espécie humana, respondendo pela identificação sensorial e não-verbal dos objetos e do ambiente, bem como pela especificação dos mesmos por detalhes fundamentais. É enfatizada a discriminação sensorial, seja visual ou auditiva. Por exemplo, a percepção de detalhes de uma flor, o enfoque de minúcias a respeito de suas pétalas, etc., envolve a percepção clara e precisa.

Em relação à sua deficiência, a percepção “embaçada” e confusa faz com que o sujeito não fixe sua observação de forma precisa e com penetrância nas propriedades dos objetos e do ambiente. Certas distinções são ignoradas, acarretando uma série de distúrbios, sejam visuais e/ou auditivos. A discriminação é ineficiente, e a capacidade de extrair atributos dos objetos e dos ambientes fica diminuída. Por isso, a percepção do mundo torna-se imprecisa e pobre.

Podemos dizer que a necessidade de percepção clara e precisa é exigida em todas as atividades humanas. Contudo, sua necessidade torna-se vital especialmente nas atividades que requerem precisão e análise apurada. Imaginemos, para finalizar, um degustador de vinho – ele deve perceber os detalhes com precisão para analisar com profundidade os elementos da bebida e verificar sua qualidade. Essa precisão começa na percepção do dado, do objeto.

### *Comportamento exploratório sistemático*

Essa função é responsável pelo comportamento perceptivo do indivíduo. Os objetos são percebidos através de uma organização espacial de busca, de escaneamento, e essa organização é dada pela função cognitiva de comportamento exploratório sistemático. Por exemplo, vemos as coisas através de um campo visual, como se fosse uma tela, e o campo visual indica-nos a realidade e os objetos que fazem parte desse campo. Uma boa captação da realidade ocorre pela manipulação estratégica desse campo, de modo que se possa observar vários objetos, de diversos ângulos, movimentos, etc. Essa manipulação estratégica do campo visual é feita exatamente pela função do comportamento explora-

tório sistemático. Alguém que observa uma sala, por exemplo, não consegue ver todos os lados da mesma. Assim, primeiramente a pessoa seleciona um certo lado, que imediatamente entra em seu campo visual, buscando de maneira progressiva e estratégica outras áreas ainda não captadas. Em uma estratégia organizada, a observação “caminha” com o olhar por todos os cantos da sala, alimentando o campo visual de forma sistemática. Um indivíduo não captura e manipula todos os objetos ao mesmo tempo, daí a necessidade de uma seqüência manipulativa. Desse modo, a percepção dos objetos e do ambiente como um todo deve ser seqüencial, organizada e sistemática.

Essa função cognitiva de buscar o dado de forma planejada e sistemática é facilmente constatada no campo da clínica, sobretudo em seu reverso, ou seja, em sua versão deficiente. Devido a uma diversidade muito grande de informações que recebemos hoje em dia, graças ao computador, à internet e à televisão, essa função tem um papel fundamental em nosso bom funcionamento cognitivo.

Vejamos um exemplo simples de deficiência dessa função, muito comum em crianças com dificuldades de aprendizagem. Certa vez, recebi em meu consultório um menino de sete anos, aluno da primeira série, com algumas dificuldades gerais de aprendizagem. Procurando avaliar sua condição cognitiva, dei-lhe duas folhas, contendo tarefas específicas, e pedi que as fizesse. Um fato marcante foi que esse menino, apesar de ter um ótimo raciocínio, não havia realizado bem a tarefa. Constatei, juntamente com ele, a partir de nossas conversas, que havia lido somente a metade inferior das duas folhas. O mais interessante é que essa descoberta foi uma surpresa, tanto para mim quanto para ele! O menino não tinha consciência de sua impulsividade e falta de sistematização.

A clínica tem revelado que crianças diagnosticadas como hiperativas ou com déficit de atenção apresentam, na verdade, deficiências significativas no comportamento exploratório sistemático. Elas procuram várias coisas ao mesmo tempo, sem uma busca coordenada e planejada, demarcando uma percepção descoordenada e assistemática.

### *Uso espontâneo de conceitos*

Sem o bom funcionamento dessa função cognitiva, os estímulos, mesmo sendo absorvidos em seus detalhes, não passam pelo filtro conceitual e perdem sua carga de categoria simbólica. Ao perder sua carga simbólica e abstrata, a percepção passa a se restringir aos aspectos puramente concretos. O conceito tem a função de extrair as propriedades, os traços dos dados, destacando-os do plano sensorial para o plano simbólico e geral.

A percepção não se dissocia da cadeia conceitual e dos processos superiores de pensamento (Luria, 1990). Além disso, o objeto focado pelo su-

jeito é uma síntese entre os estímulos observados e a cadeia conceitual que agrupa e categoriza esses estímulos em propriedades definidas e organizadas. Perceber é, ao mesmo tempo, absorver estímulos e transformá-los em conceitos.

### **Orientação espaço-temporal**

Ter uma boa orientação espaço-temporal não significa apenas saber o nome das ruas e saber andar pela cidade ou pelo mato, como circula no senso comum. A orientação espaço-temporal tem repercussões existenciais e práticas que vão muito além disso. Uma boa orientação espacial e temporal torna qualquer ser capaz de se inserir, orientar-se e deslocar-se em um ambiente. Toda exploração minuciosa, busca de adaptação, seleção e transformação do ambiente requer uma orientação espacial e temporal precisa. Como categoria do pensamento, a orientação espaço-temporal estabelece relações entre os objetos, subsidiando todo o pensamento abstrato. Quando bem estabelecida, essa função propicia ao indivíduo construir referências sobre as constâncias da natureza e do ambiente (sejam espaciais, como as medidas de tamanho, profundidade, sejam temporais, como medidas de tempo).

A noção de causa e efeito entre objetos e eventos, por exemplo, assim como a utilização do céu como mapa, a busca por padrões repetitivos na natureza e a construção de referenciais são manifestações que envolvem a orientação espaço-temporal.<sup>4</sup> Evidentemente, um indivíduo com orientação deficiente apresentará uma série de dificuldades no processo de aprendizagem e de construção do conhecimento e tenderá ao fracasso escolar, por questões obviamente cognitivas. Sem uma boa orientação espaço-temporal, é impossível ao indivíduo compreender vários conteúdos escolares, como os princípios da matemática e da geografia, assim como solucionar uma série de problemas encontrados no cotidiano.

### **Conservação da constância, permanência dos objetos**

Essa função cognitiva de entrada é extremamente relevante para o reconhecimento e a identificação dos objetos e, por conseguinte, para a capacidade do indivíduo em conservar as constâncias. Todo objeto possui algumas características que são fundamentais para sua própria determinação, bem como propriedades “periféricas” importantes, mas não fundamentais para caracterizar a identidade do objeto. Sempre que um objeto tem uma propriedade fundamental alterada, automaticamente ele é modificado em sua identidade; porém, quando uma propriedade “periférica” é alterada, a identidade do objeto permanece constante.

A noção de constância é justamente a capacidade humana em perceber as características fundamentais e acessórias de um objeto, compreendendo que as alterações nas características acessórias não modificam sua identidade. A deficiência nessa função cognitiva causa dificuldades na percepção da constância do objeto.

Um exemplo simples de deficiência nessa função é o caso da percepção do quadrado. Há algumas pessoas que somente vêem o quadrado como tal quando ele está na posição convencional mais comum, com seus lados na vertical e na horizontal. Quando o quadrado é apresentado em outra posição, e seus lados passam a se localizar como diagonais, o indivíduo percebe o quadrado como losango, apesar de o objeto não ter sofrido nenhuma alteração em suas características fundamentais: quatro lados iguais e quatro ângulos de 90°. Assim, a posição (orientação espacial) da figura, notadamente uma propriedade acessória, que não determina sua identidade, não é compreendida como tal, passando a determinar a identidade do objeto (ver Figura 4.1).<sup>5</sup>

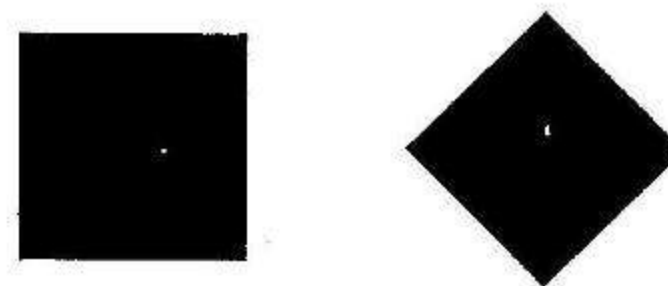


Figura 4.1 Quadrado na posição tradicional, com seus lados na vertical e horizontal, e quadrado em posição diferente, com seus lados na diagonal.

### **Precisão e exatidão ao coletar dados**

É notória a existência de uma série de estímulos que estão presentes em nossa vida cotidiana. Todavia, apenas uma parte desses estímulos deve ser absorvida por nós. Não podemos perceber todos os estímulos que nos são investidos, sob a pena de enlouquecermos. Há um filtro em nossa atenção que canaliza a absorção de estímulos e informações, possibilitando a percepção dos dados do mundo que tenham efetiva relevância. Por exemplo, quando escutamos uma música bastante agradável, nossa atenção deve dirigir-se para

aqueles estímulos sonoros que envolvem a música em si, abarcando um processo perceptivo discriminatório. Como o campo perceptivo é limitado, há necessidade de um controle na incorporação dos estímulos a serem captados. É isso que faz a função de precisão e exatidão ao coletar e compilar dados na fase de entrada da informação. Ela envolve os processos sensoriais, que são processos cognitivos de base, e o controle consciente da atenção, que abrange processos cognitivos superiores.

Rubem Alves (1986), em seu livro sobre filosofia da ciência, diz que o cientista é aquele que “pesca” (incorpora) o real através de uma rede. A rede delimita a forma como serão pegos os “peixes” (dados do mundo) para a formação do “alimento” (conhecimento). Se algum dia tentarmos “pescar” todos os peixes do mar ao mesmo tempo, com certeza nos afogaremos na imensidão do “mar”. Podemos dizer que essa “rede” utilizada por Rubem Alves serve como excelente metáfora no caso do campo perceptual. Todos nós podemos recolher apenas um número limitado de elementos do real e devemos fazê-lo com certa precisão e exatidão, em razão de uma necessidade particular, situacional ou contextual. Nossa atenção não pode estar voltada para tudo.

Com relação a isso, é interessante, analisar alguém que começa a “navegar” pela internet e não sabe precisar as informações de que necessita. A atenção não está dirigida e o campo perceptivo não é regulado por uma canalização que colete apenas certos dados qualificados como relevantes para o referido contexto. Não havendo uma filtragem dos estímulos, o indivíduo perde-se totalmente naquele emaranhado de informações. A consequência é uma enorme ineficiência, uma perda de tempo e, até o momento, uma altíssima conta telefônica...

### **Considerar duas ou mais fontes de informação de uma só vez**

Essa função é responsável pela entrada concomitante dos vários elementos de um estímulo, ou de um ou mais dados sobre um objeto, elementos que qualificam as diversas fontes de informações. Na realidade, o uso de duas ou mais fontes de informação é uma das funções consideradas como pré-requisito do pensamento, uma vez que é a base de todos os *processos relacionais*.

Na clínica, podemos observar claramente o que acontece com indivíduos cujo uso de várias fontes concomitantemente é deficiente. Por exemplo, quando apresentamos uma tarefa que contém várias fontes de informações significativas, as quais devem ser consideradas conjuntamente para que o problema seja compreendido e possa ser bem elaborado, esses indivíduos, mesmo usando mais de uma fonte de informação, não as utilizam conjuntamente, ou seja, como parte da “mesma moeda”. Se o indivíduo percebe cada fonte de informação separadamente e não as coordena, o processo de elaboração também

fica prejudicado, porque a relação entre as diferentes fontes não estará disponibilizada. Da mesma forma, a percepção fica fragmentada, e os dados são representados de maneira incompleta.<sup>6</sup>

Enfim, saber fazer uso de duas ou mais fontes de informação ao mesmo tempo é, hoje, uma necessidade intensa, freqüente e repetidamente demandada nas atividades cotidianas e em situações acadêmicas. O uso de ferramentas em que se deve manusear uma infinidade de fontes de informações simultaneamente é cada vez mais comum e as novas tecnologias são exemplos disso, pois impulsionam tal função cognitiva ao máximo.

## **Funções de elaboração**

### ***Perceber e definir um problema***

Essa função depende do bom funcionamento da entrada, tendo em vista que “perceber” e “definir” um problema implica primeiramente uma boa captação dos dados. Entretanto, apenas a percepção dos dados não é suficiente para que alguém entenda o que lhe demanda a realidade. É necessário que o indivíduo faça um movimento interno de usar os dados percebidos, relacioná-los, realizando uma síntese compreensiva.<sup>7</sup>

Uma pessoa pode captar várias fontes de informação, ter uma percepção clara, precisa e ainda ser guiada por conceitos; no entanto, nada disso terá sentido se não houver uma síntese de tal percepção na definição do problema que a realidade apresenta. Utilizando uma metáfora, posso ter todos os instrumentos de uma arte marcial; porém, se não souber quando estou no ringue, quando estou em guerra e quando estou em paz, jamais usarei com sabedoria meus dons.

É comum aos indivíduos com deficiência nessa função, diante de tarefas, observar os dados, mas não definir a natureza do problema. A percepção e a definição do problema implicam a interpretação dos dados observados e, por isso mesmo, situam-se no âmbito das funções de elaboração dos dados. Aliás, grande parte da impulsividade provém de uma deficiência nessa função cognitiva, em que a carga de informações encontra-se totalmente desordenada pela falta de uma representação que signifique as informações absorvidas no processo de entrada.

Na clínica, utilizo um exemplo engraçado com meus clientes quando desejo mediar a correção dessa função cognitiva de perceber e definir o problema. Contextualizo uma situação de compras, dizendo que um rapaz deve comprar cinco bananas e duas maçãs. Chegando ao supermercado, ele fica encantado com todas as frutas, verduras e, principalmente, com os chocolates. Entusiasmado, compra cinco chocolates e duas melancias em promoção. Normalmente, os mediados divertem-se bastante com o exemplo e tomam consciência de seu comportamento no momento de realizar uma tarefa.

### ***Diferenciar dados relevantes de dados irrelevantes***

A função de elaboração relaciona-se diretamente com a função de entrada denominada precisão e exatidão em coletar dados. A diferenciação dos dados relevantes dos irrelevantes oferece um controle normativo para a precisão e a exatidão em coletar dados. Nesse caso, uma função de elaboração define explicitamente uma função cognitiva de entrada, demonstrando mais uma vez que não podemos compreender o processo de funcionamento cognitivo como uma cadeia linear. O processo é holístico e complexo.

Além de controlar o funcionamento da função de precisão na absorção das informações, a função de distinguir dados relevantes dos irrelevantes é controlada pela percepção e definição do problema a partir da seguinte questão lógica: uma informação somente pode ser tomada como relevante ou irrelevante se for contextualizada em um problema definido. Sem a definição prévia de um problema, não há meio de saber se uma informação é ou não relevante. Na verdade, essa é uma função cognitiva muito abrangente, sendo requerida em situações mais comuns e também em situações mais complexas.

Em uma situação de conflito, por exemplo, as condições são altamente flexíveis e passíveis de mudança, assim como a relevância das informações é altamente variável, fazendo com que os negociadores precisem ter um bom domínio de quais informações são importantes e de quais são dispensáveis em todo o processo de negociação. Qualquer procedimento de táticas e estratégias de vida depende do valor atribuído a uma informação, ou seja, de sua relevância.

### ***Comparar de modo espontâneo***

Saber fazer uso da comparação, de forma espontânea, é uma das funções mais necessárias, básicas e fundamentais que permeiam a vida cotidiana e acadêmica do homem. Comparar significa qualificar as propriedades dos objetos em termos de suas diferenças e semelhanças. Em níveis mais elementares, comparar é extrair diferenças e semelhanças concretas entre dois ou mais objetos e, em níveis mais abstratos, comparar é instituir semelhanças e diferenças por meio de classes formais.

A comparação adquire um estatuto de generalização quando conectada à linguagem humana. Graças à linguagem, compreendemos os objetos como classes. Quando digo vermelho, não estou referindo-me apenas a uma maçã vermelha, mas ao traço, ao conceito denominado vermelho. Evidentemente, todas as coisas que contêm vermelho entram no universo dessa classe chamada vermelho. Note-se, porém, que a linguagem permite ao ser humano comparar não apenas os objetos concretos, mas também analisar e comparar classes, extrapolações dos próprios objetos.

Muitas vezes, a dificuldade que o indivíduo apresenta para comparar reside em encontrar o critério mais apropriado para fazer uma boa relação entre as propriedades-conceitos dos objetos. Um critério não deve ser muito geral, nem muito específico, a não ser que haja motivos específicos para isso. Por exemplo, se se quer comparar um homem com uma mulher, e o critério é sua mais fundamental semelhança e diferença, deve-se dizer que os dois têm sexos diferentes, mas apresentam como semelhança serem seres humanos. Não é válido dizer que ambos têm como semelhança a presença de olhos, ou que ambos são semelhantes porque são seres vivos. O primeiro caso é muito específico, deixando de lado que eles também têm braços, pernas e outras características próprias da espécie. Já o segundo caso é demasiadamente generalista, colocando-os no mesmo grupo das moscas e das baratas. Esse agrupamento impreciso e vasto mostra que o indivíduo não reconheceu nesses dois objetos propriedades mais restritas que determinavam com maior precisão seu grau de semelhança: o fato de ambos serem seres humanos.<sup>8</sup>

### ***Amplitude do campo mental***

Essa função correlaciona-se diretamente com a função de entrada denominada capacidade para lidar com duas ou mais fontes de informação ao mesmo tempo. Enquanto função de elaboração, a amplitude do campo mental abrange a manipulação de várias informações já representadas mentalmente. As várias informações, em nível interno, devem ser coordenadas e sintetizadas em um plano que abranja os vários dados e situações em uma representação. Em linguagem utilizada na teoria computacional do processamento de informações, pode-se dizer que o campo mental é a "memória de trabalho", em que um conjunto de dados é extraído da memória a longo prazo e colocado à disposição para que o raciocínio opere. Os dados a serem analisados, inferidos, comparados e recategorizados devem passar por essa "área de trabalho", ou seja, pela amplitude do campo mental.

Ao contrário, a estreiteza do campo mental faz com que o indivíduo somente seja capaz de pensar e refletir sobre poucas representações mentais ao mesmo tempo. Apesar de ter uma gama de dados sobre determinado assunto, objeto ou evento, o indivíduo não consegue relacionar as diversas representações em um só sistema operacional, tornando-se impossível raciocinar de maneira sintética ou relacional com todos os dados já internalizados. Quando estamos realizando uma atividade, ou tentando resolver um problema, nosso aparato cognitivo necessita pôr em movimento nosso conhecimento prévio. Toda a gama de conhecimentos é ativada, posta em processamento, devendo estar disponível para sua utilização em um período de tempo determinado (Perfetti, 1992). Assim, a amplitude do campo mental significa a capacidade da mente para conter várias fontes de informação em sua memória de trabalho.<sup>9</sup>



### **Percepção global e relacionada da realidade**

Conforme ressalta Luria (1990), a percepção está diretamente relacionada às funções cognitivas mais abstratas, e seu funcionamento enquadra-se nas funções cognitivas superiores.<sup>10</sup> Essa função é caracterizada como a capacidade de organização das representações internas em uma cadeia estrutural.

As representações mentais construídas pelos indivíduos em interação com a realidade inicialmente englobam dados parciais. Uma série de representações correspondem a determinado evento. Internamente, a mente possui a necessidade de correlacionar essas representações, dispô-las em um esquema global. A função cognitiva responsável por isso é a capacidade de perceber a realidade globalmente. As representações são filtradas, canalizadas e postas em cadeias relacionais.

Quando o indivíduo apresenta deficiência nessa função cognitiva, ou seja, quando percebe o mundo de forma episódica, em geral demonstra dificuldades para organizar as informações e pensar de forma ampla. Normalmente, seus esquemas mentais representam informações parciais, fragmentadas, em que diversas representações mentais formam apenas esquemas parciais. A percepção episódica torna o indivíduo preso à fragmentação dos dados, tornando sua capacidade de interpretação da realidade frágil. Pode-se constatar que essa função e a função de amplitude do campo mental relacionam-se diretamente com a capacidade do indivíduo para elaborar uma grande quantidade de informações ao mesmo tempo. A percepção global da realidade constrói representações mentais globais, sintetizando várias representações em um esquema mental flexível e amplo.

### **Uso do raciocínio lógico**

O uso do raciocínio lógico é responsável pela capacidade do indivíduo para formular relações lógicas entre os objetos e entre os diversos fenômenos da realidade, utilizando-se da indução e da dedução, que são operações lógicas.<sup>11</sup> Raciocinar em nível lógico significa ir além das impressões imediatas, estabelecendo critérios e regras, relações não-visíveis diretamente, rompendo com o imediatismo do aqui e agora. Tais regras e critérios devem possuir representações da realidade que sejam flexíveis e abranjam um número de dados reversíveis e globais. Essa diferenciação é relevante, já que existem critérios e regras sobre o mundo que não são governados por princípios lógicos, e sim por princípios intuitivos, cujas regras baseiam-se em esquemas mentais parciais, fragmentados, em que somente determinado ponto de vista é focado.

O caminho do pensamento lógico pode ser dedutivo – estabelecer uma regra e organizar os objetos ou enunciados a partir dessa regra geral – ou pode ser indutivo – por meio de uma experiência focal, generalizar determi-

nada condição experimentada para um contingente ou classe de objetos, estabelecendo uma regra. O uso do raciocínio lógico impõe uma maior profundidade no plano da compreensão, visto que exige uma representação mental flexível e reversível sobre os objetos, ao mesmo tempo em que formula esquemas complexos de regras generalizáveis sobre o evento concreto experienciado. Todos os povos possuem o pensamento lógico e utilizam-no de forma espontânea e informal com o intuito de resolver os problemas concretos do dia-a-dia (Gardner, Kornhaber e Wake, 1998; Pinker, 1998).

### **Interiorização do próprio comportamento**

Essa função é responsável pelo controle do comportamento através de sua interiorização em esquemas mentais. É oportuno ressaltar que toda forma de interiorização é uma representação mental. Inclusive, as primeiras representações mentais, segundo Piaget (1990), são interiorizações de esquemas sensório-motores desenvolvidos no período sensório-motor. Assim, as primeiras representações mentais são ações prévias já realizadas em nível concreto pelos esquemas sensório-motores e que se tornaram representações em nível mental, ou seja, foram registrados na mente.

A função cognitiva de interiorização está amplamente relacionada ao processo da representação do próprio movimento, da ação do sujeito sobre o mundo. Ela elabora e “organiza” as representações sobre as próprias ações, produzindo um conhecimento prévio sobre a relação sujeito-mundo.

A função de interiorização do comportamento restringe-se à organização das ações envolvidas entre o sujeito e os objetos. Os esquemas de ação são privilegiados. Nesse caso, tal função limita-se a propiciar um entendimento da intervenção do sujeito sobre os objetos e a relação dos objetos com essas ações e, por isso, está estreitamente relacionada aos esquemas sensório-motores, mesmo em indivíduos já adultos e normais.

O indivíduo que possui deficiência nessa função cognitiva apresenta grandes dificuldades em aprender com as situações, em tirar proveito da experiência. Em nível mais simples, pode-se dizer que a interiorização do próprio comportamento significa a formação de esquemas mentais sobre as ações utilizadas para a realização de uma tarefa do cotidiano. Em nível mais complexo, pode-se dizer que essa função imprime a construção virtual de padrões complexos de comportamento que produzam um alto nível de profundidade e precisão, disponíveis para qualquer situação de necessidade.

A *metacognição* tem sua força aqui. Através dessa função cognitiva, o indivíduo pode obter consciência de seus atos e formular inferências sobre as causas desses atos e melhorá-los. Mediei um adolescente que jogava comigo futebol de mesa. Ele batia a palheta com muita força em seu jogador, o chute saía muito forte, e o garoto nunca acertava o gol. Em suma, não conseguia fazer passes nem mesmo para outros jogadores mais próximos do gol. Seu

domínio de ações motoras era bastante precário. Além disso, chutava a gol de qualquer distância, raramente conseguindo um bom chute, muito menos um gol. Deixei isso acontecer por um bom tempo, analisando sua própria maneira de jogar. Depois, perguntei-lhe como fazia para jogar, qual era seu "jeito de jogar", explicando que eu tinha um jeito de jogar, uma forma especial, uma técnica. Ele olhou para mim com um olhar de pesar e, sem jeito, franziu a testa, mostrando que nunca havia pensado em "como" jogar, mas apenas em jogar. Nunca havia parado para pensar no seu jogo e no quanto era responsável pelos seus próprios acertos e erros. Perguntei-lhe se desejava apenas jogar, ou se também queria fazer gols e, quem sabe, ganhar. A resposta foi contundente e firme. Desejava melhorar. Esse é um exemplo simples de como a *interiorização do próprio comportamento* é uma função cognitiva essencial na análise do comportamento e dos processos cognitivos envolvidos.<sup>12</sup>

### **Pensamento hipotético**

O pensamento hipotético é uma característica do processo lógico. Apesar de serem funções diferentes para Feuerstein, o pensamento hipotético insere-se no pensamento lógico. Essa função possibilita ao ser humano pensar em situações virtuais que ainda não aconteceram, mas que são prováveis.

O pensamento hipotético pode ser caracterizado a partir do seguinte conjunto de passos:

1. Presença de conhecimento prévio sobre o mundo, sobre a ordem entre as coisas e suas relações de causa e efeito.
2. Determinado evento é pensado em nível virtual, ou seja, ele não acontece na realidade, porém é pensado em termos de sua possibilidade de ocorrer.
3. O evento virtual tem um índice de probabilidade de ocorrer. Alguns eventos devem ter maior probabilidade, enquanto outros menor probabilidade. O que a define é o conhecimento prévio de eventos anteriores e a combinação de indícios extraídos da realidade imediata.

Por exemplo, os agricultores sabem quando uma condição climática deve ser favorável e produzir chuva (hipótese muito provável) por meio de indícios demonstrados na natureza e de seus conhecimentos prévios sobre eventos passados. Em outras palavras, para que uma hipótese tenha relevância, o problema deve ser bem definido. Os especialistas em alguma área são pessoas que sabem absorver da realidade o maior número de informações para os problemas de sua área e estabelecer o maior número de hipóteses através das variáveis mais importantes (Gardner, Konhaber e Wake, 1998).

Do ponto de vista da qualidade do pensamento hipotético, podemos dizer que a formulação de uma hipótese implica a consideração de que uma situação pode ter várias possibilidades para ser resolvida ou compreendida. Uma hipótese é o contrário de uma verdade, porque toda hipótese tem em si uma margem de dúvida, de incerteza. A clínica mostra que os indivíduos que apresentam deficiência nessa função, ou seja, que apresentam dificuldades em construir hipóteses, demonstram uma mente bastante rígida, caracterizada por opiniões centradas e unilaterais: eles generalizam dados parciais e estão pouco abertos a novos indícios. A formulação de hipóteses abre o leque cognitivo, possibilita previsões e predições probabilísticas, o que, aliás, é uma necessidade humana desde os seus primórdios para controlar a natureza e conhecer seus enigmas.<sup>13</sup>

### **Traçar estratégias para verificar hipóteses**

As estratégias constituem a essência dos procedimentos de ação que um indivíduo pode criar para conseguir realizar uma tarefa da melhor forma possível.

A elaboração de estratégias engloba os seguintes níveis:

1. Existência de um conhecimento prévio sobre o mundo, sobre o contexto.
2. Busca da resolução de um problema através das estratégias disponíveis pelo conhecimento prévio.
3. Não sendo suficiente a aplicação das estratégias prévias, elaboração de novas estratégias, conforme as necessidades impostas, por meio da elaboração de novos procedimentos de ação.

O aspecto mais importante dessa função cognitiva remete à construção de estratégias novas e mais eficientes conforme as necessidades. É consenso entre vários pesquisadores que a aprendizagem é uma capacidade para lidar com – e solucionar – novas demandas da realidade. Aprender é estabelecer uma relação de competência frente a uma alteração imperativa encontrada na realidade. Assim, a capacidade para traçar novas estratégias é um forte indício para avaliar a capacidade de aprendizagem de um indivíduo.

É muito comum verificarmos como um indivíduo com deficiência no uso de estratégias fica impotente diante de uma tarefa nova. Ele não constrói novas estratégias a partir das pistas dadas pela própria tarefa, atendo-se apenas às estratégias antigas, aprendidas, na maioria das vezes, de forma intuitiva. Um exemplo clássico é o de trabalhadores que não conseguem executar atividades de outra maneira, porque aprenderam a fazer "assim e assado".

Gardner, Kornhaber e Wake (1998) realizam uma análise bastante interessante do modelo de industrialização fordista, ainda influente em nossa época, enfocando como esse modelo desapropria o trabalhador de pensar e aprender, ou melhor, de *aprender a pensar*. O processo de produção desse modelo nega a novidade, a necessidade de o operário confrontar-se com conflitos, maximizando a eficiência através de tarefas repetitivas e extremamente mecânicas. É o caso do operário que passa quatro, seis, oito horas do seu dia apertando um determinado tipo de parafuso para montar um carro. Ele não sabe montar o carro, não deve pensar na produção, mas apenas pegar sua máquina e apertar centenas de parafusos por dia.

A função de traçar estratégias é imperativa, especialmente quando a questão é a flexibilidade mental. Imaginemos um trabalhador com deficiência nessa função, que sabe manejar com precisão o que lhe é pedido. Considerado empregado-modelo, normalmente tem muitos anos de experiência e sabe executar seu serviço. Porém, quando surge uma nova tecnologia, esse funcionário por tantos anos considerado modelo perderá seu lugar de prestígio, já que toda a sua experiência baseia-se em estratégias antigas e obsoletas para a nova tecnologia, assim como sua ação centra-se em um conhecimento prévio estático e passivo. Pessoas com deficiência nessa função cognitiva relacionam a realidade apenas com aquilo que elas já fazem, com aquilo que elas já sabem, com tudo aquilo que é previamente conhecido, abrindo poucas possibilidades para o novo e o desafio.

O exemplo hipotético do trabalhador rígido tem seu lugar, pois encontramos várias pessoas que sabem realizar tarefas, mas não sabem pensar sobre como fazem as tarefas e quais são os mecanismos envolvidos em sua resolução. Aprender envolve saber o conteúdo da tarefa e saber seus mecanismos, correspondendo o último aspecto a aprender a aprender, aprender a pensar. O núcleo do aprender a aprender é, por excelência, a capacidade para traçar novas estratégias.<sup>14</sup>

### **Planejamento da conduta cognitiva**

Planejar a conduta não significa planejar o comportamento, como propõe o ponto de vista behaviorista ou comportamentista. Muito pelo contrário, para a teoria feuersteiniana, planejamento refere-se ao “como” a mente antecipa possíveis dificuldades e percursos necessários para a realização de tarefas ou solução de problemas. As antecipações são caracterizadas pela análise prévia do problema e suas possíveis resoluções, caracterizando-se como antecedentes da ação. As antecipações, de um modo geral, estão ancoradas no conhecimento prévio que o indivíduo tem frente a determinada tarefa e/ou situação. Assim, o planejamento é o ato mental que prolonga a análise dos

dados, fomenta a formulação de estratégias, através de uma conduta que busca antecipar e propor passos para a resolução de dificuldades.

O programa de intervenção cognitiva de Reuven Feuerstein, denominado Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI), é caracterizado pelo seguinte lema, que marca as folhas de rosto de todos os instrumentos que o compõe: *Um momento... deixe-me pensar!* Diante de dificuldades, ou de uma tarefa desafiadora, é necessário aprender a parar para pensar, observar, analisar qualidades, atributos e propriedades do objeto ou situação, nomear e, através dessa análise, criar estratégias específicas e organizadas pelo planejamento. Aprender a aprender exige a presença de planejamento.

Indivíduos com dificuldades acentuadas de aprendizagem quase nunca fazem uso do planejamento para orientar seu processo de raciocínio. Um bom planejamento implica o conflito do conhecimento prévio do indivíduo com as novas variáveis que envolvem o problema atual e a produção de uma conciliação, que é a produção de um projeto.<sup>15</sup>

### **Elaboração e expressão espontânea de conceitos cognitivos ou categorias cognitivas verbais**

Relaciona-se diretamente com a função responsável pela interiorização do comportamento. Se nesta última há uma interiorização, uma formação de esquemas mentais que organizam a própria ação, a função de elaboração de conceitos cognitivos é responsável pela criação de uma cadeia de conceitos e categorias verbais que têm a finalidade de coordenar e organizar simbolicamente o próprio ato do pensar. Essa função corresponde justamente à existência de um pensamento reflexivo na mente humana (Perkins, 1995, citado em Gardner, Kornhaber e Wake, 1998). Além da função de interiorização do comportamento, a expressão de conceitos cognitivos é a grande responsável pela metacognição no indivíduo.<sup>16</sup>

Na realidade, nessa função não se demarca apenas a expressão, mas também a criação, a elaboração de conceitos e de categorias cognitivas verbais que denotam um controle cognitivo sobre o próprio processo cognitivo. É um movimento duplo que visa a elaborar simbolicamente toda a conduta do indivíduo por meio de conceitos e significações e implica uma auto-reflexão sobre o próprio funcionamento (ver, sobre abstração reflexionante, Piaget, 1995).

No processo de mediação, o mediador pode e deve transmitir conceitos cognitivos para seus mediados, como forma de ativar essa função cognitiva de elaboração. No trabalho com meus clientes, gosto muito de utilizar conceitos metacognitivos inseridos em palavras-chave, tais como “pistas”, “propriedades” ou “características”, “regras”, “critérios”. A palavra “pista” envolve uma série de funções de entrada que são trabalhadas aos poucos com o mediado.

Assim, quando ele ouve a palavra “pista”, muito mais que a palavra é ativado em sua mente: todo um processo de pensar é ativado.

O mais importante do processo de fornecer conceitos e categorias verbais cognitivas é que toda uma forma de pensar está neles embutida. Um bom mediador pode modificar, potencializar ou corrigir determinada função cognitiva deficiente ao oferecer ao mediado um conceito cognitivo sobre o novo modo como sua mente opera. O que interessa é a conexão entre o conceito cognitivo e sua ligação direta com uma nova maneira de interagir com o mundo. Esse processo, além de ampliar a consciência do próprio ato do pensar, garante e possibilita a transcendência, pois generaliza o processo do raciocínio para múltiplos contextos. O mediador não deve simplesmente assistir à tomada de consciência espontânea (Piaget, 1977), e sim provocar diretamente conflitos cognitivos e mobilizar o potencial do indivíduo. Podemos inclusive entender essa função cognitiva com relação à importância que Vygotsky atribui à fala enquanto elemento de articulação e controle do próprio pensamento das pessoas.

### **Desenvolver a conduta somativa**

A conduta cognitiva somativa é caracterizada pela capacidade do indivíduo para controlar, analisar e organizar os dados do mundo pela via da quantificação, seja somando-os, multiplicando-os. Assim, os dados são apreendidos quantitativamente. As operações métricas, por exemplo, remetem a essa função, que imprime sua importância nas categorias do pensamento, como tempo, espaço e causação, já que dá ordem quantitativa à relação entre as coisas.

Quando se analisa a distância percorrida pelo carro A (dA) e pelo carro B (dB) e consegue-se estabelecer certa relação entre dA e dB, por exemplo,  $dA = dB$ ; formula-se uma relação métrica de medida do espaço que aumenta o domínio do indivíduo sobre a relação espacial entre os dois carros. Estabelecendo-se relações métricas, é possível conhecer certos aspectos do espaço e do tempo, além de causa e efeito, que passariam despercebidos de outra forma.

É importante o leitor compreender que a conduta somativa organiza a percepção. Somar é controlar quantitativamente os dados de um ambiente. Gardner, Kornhaber e Wake (1998) demonstram que a capacidade para contar já existe no bebê desde a sua primeira semana de vida! Piaget, por sua vez, demonstra que essa capacidade métrica sofre alterações importantes durante o processo de desenvolvimento: no caso, a métrica do tempo (Piaget, s.d.) e do espaço (Piaget e Inhelder, 1983a) são atingidas somente por volta dos 10 anos de idade. Antes disso, o tempo e o espaço são compreendidos em nível intuitivo, sendo que os aspectos qualitativos preponderam sobre os aspectos quantitativos.

### **Estabelecer relações virtuais**

Estabelecer relações virtuais é uma função cognitiva responsável pela manipulação das representações mentais através de novos recortes da realidade. Pode-se estabelecer que as representações mentais são o “espaço virtual” em que as projeções atuam. Desse modo, a representação mental é o “veículo” a ser projetado virtualmente, e a projeção de relações trata da mobilidade e da capacidade de engendramento das representações entre si pela formulação de novas relações. Estabelecer relações virtuais significa relacionar diversos planos de informações.

Em alguns casos, pude constatar em meus mediados uma boa projeção de relações virtuais, porém acompanhada de uma escassa representação da realidade. Isso se demonstrou acentuadamente em um rapaz portador de síndrome de Down. Como sua projeção de relações virtuais era muito mais rica que sua capacidade para representar globalmente, as projeções eram como “setas” que não possuíam um alvo bem dirigido. Ele projetava relações, mas não tinha referências conceituais, temporais e espaciais que orientassem e norteassem suas projeções, demarcando um caso bastante interessante de imaginação fértil, porém ainda em forma “bruta”, devido ao desenvolvimento deficiente do plano representacional. À medida que as categorias básicas do pensamento foram sendo estabelecidas – tempo, espaço, causa e efeito – através da intervenção cognitiva, as projeções foram mostrando-se cada vez mais criativas e organizadas. É interessante destacar que ele não tinha uma percepção global porque não possuía uma flexibilidade e reversibilidade do pensamento: suas representações eram parciais e fragmentadas.

Quando há um conjunto de estrelas no céu e o observamos com bastante cuidado, podemos estabelecer relações entre elas, relações essas que não estão presentes em um primeiro momento, no concreto observável. Podemos imaginar constelações, sem que o olho as observe diretamente. Essa é uma relação virtual.

### **Funções de saída**

#### **Comunicação descentralizada**

A comunicação descentralizada caracteriza-se como a capacidade da mente para considerar a presença do outro e a expressão de diversos pontos de vista sobre um mesmo evento: ser sujeito e “ser o outro” em uma relação de reversibilidade contínua. Seu contrário, a comunicação egocêntrica, marca uma dificuldade ou incapacidade em considerar diversos pontos de vista sobre qualquer situação.

Todos já tivemos a experiência significativa de que fazer e descrever/ explicar são atividades completamente diversas. Por exemplo, quando uma criança está brincando com seu carrinho, tal ação é grandiosa. No entanto, se for solicitada a explicar sua brincadeira, ela vacilará, achando a tarefa até mesmo impossível de ser feita. A comunicação descentralizada pressupõe três aspectos fundamentais:

1. entendimento sobre determinada ação ou sobre determinado objeto;
2. capacidade de imaginar as necessidades do outro e não as próprias: saber colocar-se no lugar do outro;
3. considerar uma forma de explicação que se aproxime do outro.

No processo de escrita, projetamos virtualmente um outro, que serve como referência e até como crítica para nós mesmos: somos escritores e leitores, em uma relação de reversibilidade. Vários diretores de cinema conseguem imaginar a reação dos espectadores com grande profundidade e elaboram cenas que tocam o desejo coletivo. Pessoas que se comunicam de forma descentralizada têm uma tendência a considerar e a relacionar-se melhor com o outro. Ao contrário, indivíduos que apresentam essa função deficiente normalmente estabelecem pontos de vista sobre o mundo baseados em uma referência unilateral, rígida e arbitrária. Evitam o conflito de idéias e negam a contradição. São pessoas que falam para elas mesmas.<sup>17</sup>

Segundo Piaget (1998, p. 33), “há uma coisa que surpreende no pensamento da criança: o sujeito afirma todo o tempo, sem nunca demonstrar”. Inclusive, esse aspecto não está presente somente no pensamento infantil, mas também no pensamento de muitos adultos.

### ***Projeção de relações virtuais***

Todo ato de execução, ou de saída, deve contemplar um conjunto variado de possibilidades. As projeções de relações virtuais, em nível de saída, correspondem à execução no plano da ação corporal ou da representação gráfica daquelas relações que foram estabelecidas, compreendidas e significadas em nível de elaboração, mas que agora são projetadas, aplicadas para resolver uma nova situação dada. É no nível de saída que as relações estabelecidas serão projetadas em uma constelação específica de objetos e eventos.

### ***Comunicação de respostas sem bloqueios***

Essa função implica e requer o aspecto emocional na comunicação das idéias. Todo conteúdo do mundo é investido de uma carga emocional e de um valor para o indivíduo. Por isso, a capacidade para comunicar de forma fluida

as idéias indica uma relação positiva entre o conteúdo transmitido e o sujeito, e sua deficiência forma bloqueios na comunicação. Todo conteúdo é carregado de valores e de significados emocionais. Em determinadas situações, nossa resposta pode ser truncada devido à presença poderosa e negativa de determinados significados.

Feuerstein e colaboradores (1980) chamam a atenção para o fato de que o bloqueio na comunicação e na ação relaciona-se, em diversas situações, ao registro de fracassos repetidos. O insucesso em determinadas tarefas, seja devido à impulsividade, à falta de raciocínio lógico, a uma deficiência no processo de entrada, é, em algumas situações, concebido como uma impossibilidade para o futuro, demarcando no indivíduo uma postura de reação negativa frente a uma nova ação.

### ***Respostas certas e justificadas pela via da argumentação***

Essa função é imprescindível no processo da saída, porque marca a capacidade do indivíduo em expor de forma clara e precisa como executou determinada tarefa e, em um nível mais elevado, em explicar de maneira ordenada os passos de seu raciocínio.

A argumentação é um dos aspectos mais importantes, que combina a ordenação do pensamento lógico pela via da linguagem. A capacidade de argumentar liga-se fortemente ao pensamento lógico e fomenta o desenvolvimento do próprio processo de entrada e elaboração. Em geral, indivíduos com problemas de aprendizagem apresentam deficiência nessa função.

Convém destacar que argumentar não é apenas falar. Argumentar impõe uma fala articulada, através da expressão organizada, coerente e seqüencial de idéias e ações, e sua ligação com o pensamento lógico impõe um pensamento organizado dedutiva ou indutivamente. A argumentação é uma “arte” a ser aprendida por meio de diversos instrumentos psicológicos. Como defende Kozulin (2000), os instrumentos psicológicos têm a condição de poder alterar o funcionamento de uma série de funções, desde que sejam mediadas por mediadores competentes. O indivíduo que se apropria da arte de argumentar não só modifica sua forma de expressão, mas também sua forma de pensar e de articular as idéias.

### ***Domínio de vocabulário adequado para comunicar respostas***

Essa função é responsável pela utilização espontânea e precisa de vocabulário. Todas as atividades especializadas possuem um vocabulário específico que veicula a rede conceitual contida em tais atividades. Toda ação espe-

cializada necessita de um vocabulário específico, já que o vocabulário implica uma série de conceitos, esquemas e procedimentos que tornam o indivíduo capaz de executar uma série de ações no plano concreto. Por exemplo, se uma pessoa deseja dominar o uso do computador, ela deve aprender o vocabulário específico de tal uso para que sua ação seja competente. A aquisição de um vocabulário implica a aquisição de novas formas de entendimento e possibilidades de ação.

A falta de vocabulário adequado, além de prejudicar o processo de comunicação, também envolve uma perda na compreensão precisa dos conceitos de determinado conteúdo. Qualquer especialização em determinada área de conhecimento exige um domínio de instrumentos verbais adequados.

### **Precisão e exatidão ao responder**

A função responsável pela precisão na execução dos problemas destaca-se porque, além de cuidar dos detalhes da ação, fornece um *feedback* fundamental em relação às funções de entrada e de elaboração. A precisão e a exatidão ao comunicar respostas pode ocorrer em termos de ações sensorio-motoras específicas e por meio da fala. O *feedback* mais poderoso às outras funções é veiculado pela fala, propiciando uma ação virtual que pode ser modificada quantas vezes for necessário.

Um exemplo clínico demonstra a idéia da ação dessa função de precisão e exatidão ao responder. Uma pessoa recebe uma tarefa de lápis e papel. Ela deve descrever (uso metacognitivo da fala) o raciocínio utilizado para a resolução da tarefa, ou seja, falar o que ela observa, as propriedades dos objetos (*fase de entrada*), o que está entendendo, qual o objetivo da tarefa (*fase de elaboração*), e como pode ser a resposta para o problema (*fase de saída*). Esse processo de falar com clareza sobre o raciocínio e as estratégias do pensamento utilizadas no processo implica a função de saída de precisão e exatidão ao responder. Ainda com relação ao exemplo, se a resposta for vaga e imprecisa, será solicitada maior precisão. A pessoa deverá pensar sobre a coerência e a precisão de sua própria fala. Nessa seqüência de respostas pela fala, a pessoa vê-se confrontada a observar incoerências e reelaborar suas hipóteses e estratégias.

Muitas vezes, somente o fato de se pedir para que alguém exponha com precisão sua resposta já faz com que altere automaticamente e por conta própria a eficiência de seu pensamento, dando *feedback* ao processo de entrada e de elaboração. Nesse processo, ocorre a produção de um movimento cognitivo de reentrada e reelaboração, com novas respostas. Note-se que já havíamos comentado que a saída não tem uma função de apenas capacitar o comportamento. Na realidade, ela é um processo que maximiza o processo cognitivo e também impulsiona o indivíduo a executar procedimentos no mundo

da melhor forma possível, construindo uma tomada de consciência (Piaget, 1977) e uma abstração reflexionante (Piaget, 1995).

### **Transporte visual adequado**

Transportar visualmente na função de saída significa reter características dos objetos, ou conservá-los, podendo registrá-los em representações gráficas, sejam desenhos, figuras, escrita. O transporte visual adequado é o complemento, em nível de resposta, de algumas funções cognitivas da entrada e da saída, pois depende de uma boa organização espacial e temporal do objeto percebido, da capacidade para lidar com duas ou mais características do objeto ao mesmo tempo e de conservar esse objeto – funções de entrada – e depende, ainda, de uma boa elaboração das várias informações absorvidas, através de um largo campo mental e uma percepção global da realidade – funções de elaboração. Nesse caminho complexo de funções cognitivas, o objeto vai sendo construído mentalmente e, assim, o transporte visual “completa” esse caminho, finalizando em resposta, ou seja, em representação gráfica, o objeto que está em forma virtual de representação mental.

O transporte visual é uma função que envolve em grande parte a percepção visual e a representação espacial de objetos. Por isso, tal função é bastante ampliada quando instrumentos psicológicos de análise do espaço são bem mediados. Os instrumentos psicológicos que fomentam o desenvolvimento da noção de perspectiva, profundidade, brilho, cor, ajudam no desenvolvimento da função de transporte visual. Em geral, os desenhistas apresentam ótimo transporte visual.

### **Conduta controlada**

A conduta controlada não significa um termo comportamentista. Ela é uma função responsável pelo controle de todos os esquemas sensorio-motores e impede uma resposta reflexa, imediata e impulsiva.

Relembremos que as funções de elaboração, como a definição de um problema, o planejamento, a criação de estratégias, a interiorização do comportamento e a expressão de conceitos cognitivos, foram destacadas pela sua importância no estabelecimento de um raciocínio coerente e sistematizado. A conduta controlada, na saída, é altamente influenciada por essas funções de elaboração. O indivíduo que define bem o problema, planeja e constrói estratégias e responde de forma ordenada e controlada. Aliás, o termo *controlado* remete fundamentalmente à distância em que a pessoa se coloca de uma resposta direta e reflexa ao problema. Ao mesmo tempo que é altamente influenciada pelas funções de elaboração, a função de conduta

controlada tem o poder de influenciar o processo de raciocínio como um todo, já que mobiliza e controla todos os padrões sensório-motores, abrindo ou não espaço para o pensamento reflexivo, a tomada de consciência e a abstração reflexiva. Normalmente, peço às pessoas que apresentam deficiência nessa função, isto é, que apresentam comportamento impulsivo na saída, que somente façam determinada tarefa após observar, definir seu problema e planejar suas ações.

No processo de mediação, é fundamental mobilizar e alterar a relação imediata do indivíduo frente ao estímulo, “congelando” sua reação ao ambiente e produzindo aos poucos um controle consciente (metacognitivo) sobre o comportamento, abrindo espaço para que haja entre o estímulo e a resposta o pensamento, a reflexão e a abstração. Os professores conhecem amplamente as crianças ditas hiperativas. Elas têm energia em excesso, ficam pulando de um lado para o outro, não fixam sua atenção e dificilmente se concentram. São crianças que têm uma relação impulsiva frente à realidade. E, com a impulsividade, não há a instância do “olhar”, do parar e do pensar. O pensamento impulsivo vem junto com a ação motora em detrimento da linguagem e da reflexão mediata.

### DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM: FUNÇÕES COGNITIVAS DEFICIENTES

A partir da noção das funções cognitivas como elementos estruturais do funcionamento da inteligência e da EAM como fator fundamental para o desenvolvimento da capacidade geral de aprendizagem, Feuerstein revoluciona o enfoque sobre o processo de ensino-aprendizagem. O enfoque passa a recair na aprendizagem mediada desses “pré-requisitos” do pensamento que são as *funções cognitivas*. Na proposta de Feuerstein, a educação formal mantém-se totalmente articulada à educação cognitiva (Kozulin, 2000).

Articulando a educação formal à educação cognitiva, podemos analisar os processos cognitivos e sua relação com as dificuldades de aprendizagem. É uma contribuição da teoria de Feuerstein focar o processo de aprendizagem formal através da análise das funções cognitivas envolvidas nas atividades escolares, por exemplo. Seu modelo busca compreender as dificuldades no processo de raciocínio do ser humano, encontrando subsídios para a explicação das dificuldades de aprendizagem. Para se ter um idéia das implicações educacionais práticas, sua teoria define a dificuldade escolar como um sintoma, um sinal que denuncia uma aprendizagem mediada ineficaz e a presença circunstancial de funções cognitivas deficientes que emperram a aquisição adequada de novos conteúdos por meio da construção do conhecimento.

Como sintoma da falta ou de uma ineficaz quantidade de aprendizagem mediada, a presença de funções cognitivas deficientes compromete a

aprendizagem. Alguns exemplos em que a deficiência de certas funções cognitivas implicam a dificuldade da compreensão de certas tarefas escolares são os seguintes:

- Uma *percepção confusa* compromete a capacidade do estudante para observar, analisar e compreender qualquer matéria ensinada pelo professor em sala de aula. O aluno que apresenta essa função deficiente possui dificuldade em perceber detalhes, o que pode acarretar possíveis dificuldades em questões matemáticas, na interpretação de textos, na análise de dados históricos, em mapas geográficos.
- Um *comportamento exploratório assistemático* provoca uma incapacidade em “escanear” as informações disponíveis e necessárias para a solução do problema. Por exemplo, nas provas, o aluno com deficiência na função cognitiva que orienta o comportamento planejado observa apenas algumas partes do enunciado, impulsivamente, porque os lê sem nenhuma coerência e coesão.
- A incapacidade ou dificuldade dos alunos em *observar várias fontes de informação ao mesmo tempo* faz com que uma aula complexa, com diversas variáveis ou informações, seja incompreensível. O professor pode alterar sua didática e não surtirá efeito, já que a questão está na incapacidade do aluno em captar o número de elementos envolvidos. Um mapa de geografia, por exemplo, vira uma “batalha” para o aluno que observa apenas algumas informações de uma só vez e ainda de maneira fragmentada e episódica.

Já na fase de elaboração:

- Pode haver uma *capacidade inadequada para conseguir perceber e definir um problema*. Em geral, as provas ou as tarefas escolares apresentam enunciados que explicitam o problema a ser desenvolvido e solucionado, sendo que muitos enunciados chegam a oferecer estratégias para o início da resolução do problema. Entretanto, quando o aluno está com a função de percepção e definição do problema comprometida, mesmo que os enunciados sejam bem elaborados, ele não consegue estabelecer uma organização coerente e formal dos dados. Kozulin (2000) encontrou essa função deficiente em uma série de populações de imigrantes, enfocando a necessidade de uma mediação intencional para o seu desenvolvimento, considerada por ele como uma das mais importantes para que o indivíduo torne-se um aluno capaz de compreender a riqueza dos conteúdos formais.
- Quando o aluno apresenta *dificuldade em construir hipóteses*, dificilmente resolverá questões com elementos complexos que exijam várias possibilidades.

- Tendo dificuldade em *planejar e construir estratégias*, o aluno somente resolverá as tarefas que puderem ser solucionadas pela via da repetição. Se o professor propuser uma questão que envolva o pensar, o ir além, o extrapolar, enfim, exigir o “Um momento... deixe-me pensar”, o aluno com deficiência nessa função muito provavelmente se perderá.
- Por sua vez, tendo uma *percepção episódica da realidade*, o aluno apresentará dificuldades em relacionar fatos ou idéias aprendidos no passado com os fatos aprendidos no presente, como possivelmente terá dificuldades na interpretação de textos, já que requerem uma visão relacionada e globalizada da realidade.

As *funções de saída* também têm grande influência no processo de raciocínio:

- Uma *deficiência na capacidade de precisão e exatidão* no modo de responder conduz a um mau funcionamento no processo cognitivo como um todo, já que a precisão é uma qualidade fundamental.
- Um *comportamento impulsivo e não-controlado* leva a uma relação imediata com os conteúdos formais. Normalmente, o aluno que apresenta essa função deficiente não realiza as tarefas formais de forma organizada, coerente e sistematizada. Respostas não-planejadas e imprecisas reforçam a falta de eficiência do aparato cognitivo, formando um círculo vicioso de incapacidade.

Todos esses produtos ou comportamentos descritos são fatos vividos cotidianamente nas escolas. O que Feuerstein faz ver é que esses fenômenos têm uma causa fundamental no processo cognitivo: deficiência de funções cognitivas, promovida e causada pela síndrome de privação cultural. Poderíamos ter falado não somente da escola, mas da empresa, da universidade. Escolhemos a escola como um exemplo didático, o qual pode ser extrapolado em todas as áreas que implicam algum tipo de processo de aprendizagem. Mais adiante, discutiremos o programa cognitivo de Feuerstein para mediar, alterar e corrigir as funções cognitivas deficientes (Capítulo 5) e analisaremos um novo paradigma para o campo educativo, em função das novas descobertas sobre o processo mental e sua relação com o aprender a aprender, aprender a pensar (Capítulo 6).

## FUNÇÕES COGNITIVAS, APRENDIZAGEM MEDIADA E CIÊNCIA COGNITIVA

Tanto as áreas que envolvem a aprendizagem de conteúdos quanto os processos mentais – elementos estruturais para a construção de qualquer co-

nhecimento – podem ser analisados através do modelo das funções cognitivas. Dessa forma, deficiências no processamento da memória, da atenção, da percepção, algumas comuns no cotidiano da sala de aula, como, por exemplo, o déficit de atenção, podem ser analisadas pela via das funções deficientes de Feuerstein.

Com relação à memória, podemos pensar na entrada de informações: é possível esperar um bom funcionamento da memória, uma boa retenção de informações, se a percepção apresenta-se nebulosa e confusa, se há deficiência de instrumentos verbais e conceitos, impedindo a discriminação e identificação, se os dados não são compilados com exatidão, se o comportamento exploratório é impulsivo (não-planejado, não-sistematizado), se o indivíduo é incapaz de absorver várias fontes de informação e selecionar as informações no campo perceptual?

Também a fase de elaboração é importantíssima para a memória, uma vez que esse é o grupo de funções que relaciona significativamente as informações umas às outras, estabelecendo a memória a longo prazo. Portanto, se um indivíduo não compara espontaneamente, tem um campo mental estreito, uma percepção episódica e fragmentada, será capaz de possuir boa memória? As informações devem ser registradas na memória através de conceitos, de agrupamentos (classificações) de esquemas, e as representações devem estar organizadas globalmente.

Enfim, o papel das funções cognitivas na ativação das funções mentais (memória, atenção, percepção) é uma visão revolucionária para os problemas da cognição de um modo geral. Além disso, abre uma possibilidade de diálogo entre as especificidades da proposta da mediação com muitos campos científicos das ciências cognitivas.<sup>18</sup> Há uma série de pesquisas que comprovam que o desenvolvimento das funções cognitivas de Feuerstein promove regulação e mudança nas funções mentais superiores (ver Capítulo 5). Aliás, a regulação e o controle das funções mentais já era preconizado por Vygotsky, tal como aponta Kozulin (2000). Como já expusemos anteriormente (ver Capítulo 3), Vygotsky define que há dois tipos de funções psicológicas: as funções “naturais” e as funções “culturais”. As funções naturais, como a memória, a atenção, a percepção, entre outras, são reguladas pelas funções culturais, definidas através dos instrumentos psicológicos. Por exemplo, o uso de símbolos (instrumento psicológico) de notação modifica a maneira como o indivíduo memoriza os dados, alterando sua função “natural”. É importante destacar que as funções “culturais” caracterizam-se justamente pela construção de um novo padrão de raciocínio determinado pela apropriação dos instrumentos psicológicos (Kozulin, 2000). Penso que as funções cognitivas de Feuerstein somente têm sentido se as pensarmos como as funções culturais de Vygotsky, as quais são mediadas de geração em geração por meio da aprendizagem mediada, canalizando as funções naturais da mente humana.



## Operações mentais: conceito

Feuerstein não estuda especificamente as operações mentais em sua teoria, mas as inclui em seu quadro de funções cognitivas que descrevem o funcionamento cognitivo. É importante ressaltar que a análise estrutural das operações mentais utilizado por Feuerstein tem seu alicerce e sua explicação no enfoque sistêmico de Piaget (Kozulin, 2000). Nesse sentido, é necessário que retomemos alguns conceitos piagetianos para a fundamentação conceitual de operação mental.

Segundo Piaget (1958), toda operação mental tem sua gênese na ação e seu desenvolvimento constrói-se através do desenvolvimento da estrutura cognitiva.

O comportamento verbal é uma ação sem dúvida amenizada e ainda interior, um esboço de ação que corre o risco incessante de permanecer em estado de projeto; é uma ação, contudo, que simplesmente substitui as coisas por signos e os movimentos por sua evocação; e opera ainda no pensamento por meio desses intérpretes. Ora, negligenciando esse aspecto ativo do pensamento verbal, a introspecção só vê no signo reflexão, discursos e representação conceitual. Daí, a ilusão dos psicólogos introspectivos quando julgam reduzir-se a inteligência a esses estados terminais privilegiados, bem como a dos lógicos, de que o esquema lógico, mais adequado, deve constituir essencialmente uma teoria de "proposições".

Para alcançar o funcionamento real da inteligência importa, pois, em inverter esse movimento natural do espírito e situar-se na perspectiva da própria ação. Somente então aparece claro o papel dessa ação interior que é a operação. E por esse fato, impõe-se a continuidade que une a operação à ação verdadeira, origem e meio da inteligência.

Para Piaget, a inteligência e a operação mental são correlatos, e essa correlação é explicada através de dois fatores:

1. Piaget considera que a inteligência possui uma qualidade especial, diferentemente dos esquemas motores e da atividade perceptiva: a inteligência é reversível e "essa reversibilidade é, sem dúvida, o caráter mais específico da inteligência, pois, se a motricidade e a percepção têm algo com a composição da realidade, permanecem irreversíveis" (Piaget, 1958, p. 67-68).
2. A operação mental é o resultado da reversibilidade de operações parciais, caracterizando-se pela flexibilidade e pelo agrupamento das diversas representações e ações sobre determinado fenômeno.

O desenvolvimento da inteligência, até sua forma reversível, acompanha o desenvolvimento da operação mental, sendo que Piaget preconiza

que desde o período sensório-motor a criança sofre mudanças que preparam o caminho para a efetivação da reversibilidade. Contudo, ela só é instaurada no período operatório concreto, inserindo-se ao mesmo tempo o pensamento lógico.

Fora do âmbito da influência piagetiana, é importante notar que a concepção de operação mental em Feuerstein tem sua base na EAM. Para ele, o desenvolvimento da operação mental, da inteligência humana e da estrutura cognitiva somente pode ser explicado pela influência da aprendizagem mediada. Se Piaget descreveu brilhantemente as fases da estrutura e os níveis de desenvolvimento, Feuerstein buscou explicar por que uma fase superava a outra, justamente através da aprendizagem mediada, e não através de uma maturação linear e estática. É nesse aspecto que Feuerstein diverge de Piaget, que enfoca o caráter maturacional e biológico da estrutura, preconizando que a operação surge basicamente da maturação biológica (Kozulin, 2000). O ambiente é importante, mas a maturação é fundamental. Feuerstein, por sua vez, concebe que a operação mental, reversível e lógica, surge a partir da aprendizagem mediada, de forma semelhante a Vygotsky, que preconizava que a operação mental define-se pela apropriação de instrumentos psicológicos pelo indivíduo. Piaget canaliza o poder da maturação, ao passo que Feuerstein e Vygotsky centram-se no poder da interação social na regulação e no desenvolvimento das funções naturais.

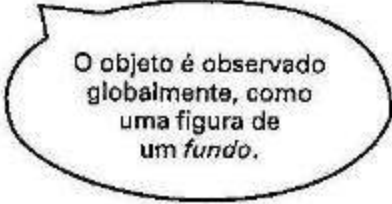
## DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES MENTAIS (I)

### Identificação

A identificação é uma ação mental que propicia a percepção do objeto, através da constatação de seu contorno e de seu limite.

A identificação promove o reconhecimento e o destaque de determinado objeto frente ao campo perceptivo como um todo. Destaca um objeto do "emaranhado" de estímulos provenientes do ambiente, definindo seu contorno e seu limite. Portanto, a identificação é uma ação mental que propicia ao indivíduo reconhecer o objeto através de suas propriedades ou características mais globais unitárias.

Uma clara manifestação de identificação é o reconhecimento que o bebê faz do rosto humano. Como explica Spitz (1996), o bebê reconhece no rosto humano o sinal "testa-olhos-nariz", e que essa combinação forma um sinal que se destaca do ambiente como um todo, gerando um reconhecimento específico. Aliás, inicialmente, a identificação é um processo regulado por programações filogenéticas prévias da percepção (Pinker, 1998; Gardner, Konrhaber e Wake, 1998). Seu desenvolvimento é marcado por relações pro-



O objeto é observado globalmente, como uma figura de um fundo.

gressivas com outras operações mentais mais complexas (Luria, 1990). À medida que a estrutura cognitiva se desenvolve, a identificação perceptória também se modifica e se torna complexa.<sup>19</sup>

### Análise

"Recortar" para descobrir as propriedades.

A análise é a ação mental responsável pela "quebra" das partes do objeto destacado pela identificação. Assim como o objeto é reconhecido em seu todo pela identificação, a análise desdobra o objeto pela quebra e pelo reconhecimento de suas partes.

A análise é um poderoso regulador da percepção, controlando e canalizando todo o processo de entrada de informações. O modo de observar, reter e compreender os dados do ambiente depende diretamente da capacidade de análise. A análise é o processo fundamental para o desenvolvimento do conhecimento prático e também científico, visto que é a análise de todos os dados de uma complexidade que possibilita a extrapolação dos mesmos e a construção de regras generalizadas.

A análise dos objetos é parcial e fragmentada até certa fase do desenvolvimento da criança.<sup>20</sup> Através de uma construção progressiva, ela análise adquire o estatuto de caráter lógico e, inclusive, formal.

### Comparação

Comparar é um grande passo para controlar o ambiente, emparelhando propriedades.

Comparar significa extrair uma propriedade ou característica de determinado objeto, através da identificação e da análise, e transpor essa propriedade para outro objeto, buscando similaridades e diferenças. Por exemplo, alguém pode com-

parar dois quadrados, um vermelho e o outro verde, através da transposição da característica cor. A cor, nesse exemplo, é um termo designado a partir de uma análise prévia dos objetos e serve como traço comparativo, o qual tem a função de "aproximar" os dois objetos e estabelecer diferenças e semelhanças. Assim, a comparação envolve a extração de um traço comparativo e a constatação de diferenças e semelhanças.

Este é um ato mental que fundamenta a necessidade do homem em buscar similaridades, congruências, sincronias ao seu redor, assim como controlar as diferenças e as idiosincrasias. A identificação e a análise, no caso, são operações mentais prévias, condições básicas para a existência de uma ação mental operacional comparativa. Somente há a possibilidade de uma compa-

ração se o indivíduo puder identificar o objeto e extrair um critério comparativo por meio da análise de suas propriedades.

### Síntese

A operação mental de síntese permite que o indivíduo estabeleça relações que se referem ao mecanismo global. A organização do todo vai além do funcionamento de qualquer uma de suas partes. Um corpo humano é composto de células, que formam tecidos, que formam órgãos, etc. Porém os órgãos têm uma estrutura, uma ordem que foge à ordem do tecido ou da célula. O vínculo entre as partes, portanto, foge à ordem de cada parte separada.

A compreensão das relações existentes somente é possível pela síntese das partes em uma estrutura sistematizada, organizada e coerente. Análise e síntese são movimentos de uma mesma moeda e desenvolvem-se conjuntamente.<sup>21</sup> Enfim, a síntese contextualiza as partes em uma ordem que supera as próprias partes isoladas. Dito de outra maneira, a operação mental de síntese possibilita a contextualização das partes de um todo, em uma ordem que supera as próprias partes isoladas.

"Ampliar" o campo de relações para poder compreender cada parte em seu contexto.

### Classificação

É uma operação mental que, por si só, exige como pré-condição a identificação do objeto, a análise e a comparação. É difícil estabelecer uma linha nítida que diferencie a comparação da classificação, uma vez que na comparação já há formação de classes quando o indivíduo estabelece uma semelhança entre dois ou mais termos, ou objetos. Por exemplo, quando comparamos um menino com uma menina, já estamos pensando em duas classes, a classe dos meninos e a classe das meninas. Entretanto, podemos conceber como diferença fundamental, entre a classificação e a comparação, a propriedade que a classificação tem de organizar classes sobre classes. Na comparação já há formação de classes (embrião de classificação), mas elas não coordenam outras classes, em uma relação entre classes.

Quando alguém compara três meninos altos e duas meninas altas e uma menina baixa, e estabelece suas semelhanças e diferenças, é possível formar a classe masculina e a classe feminina, através do critério sexo (Figura 4.2).

No caso, os elementos foram comparados a partir do critério sexo (Figura 4.2). Entretanto, podemos também comparar os elementos por meio de

"Agrupar": formar uma regra de relações entre diversas classes.



Figura 4.2 Classe masculina e classe feminina.

outros critérios, como, por exemplo, a altura. No caso deste último critério, podemos construir a classe das pessoas altas e a classe das pessoas baixas (Figura 4.3).

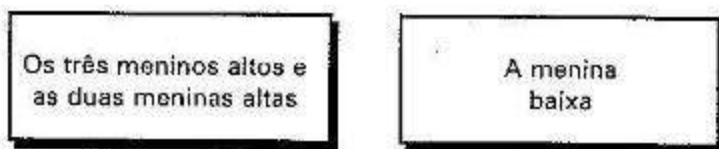


Figura 4.3 Classe das pessoas altas e classe das baixas.

Até então, pelo exemplo, a construção dos critérios sexo e altura, e a formação das respectivas classes e suas diferenças, demarca o que ocorre no próprio processo da comparação. Comparamos por meio de classes, como foi dito anteriormente. Entretanto, podemos notar algo que vai além da comparação, demarcando a classificação por excelência. Analisemos o exemplo dado. Com a mudança do critério sexo para o critério altura, pudemos notar que as meninas altas foram incluídas junto aos meninos, isso porque o elemento relevante passou de sexo para altura (Figura 4.3). Esse rearranjo dos elementos, a partir da mudança de critérios, não faz parte do ato de comparar, mas especificamente do ato de classificar, demarcando sua especificidade. A classificação se distingue totalmente da comparação quando opera logicamente rearranjando os elementos. No exemplo dado, as meninas altas, que no primeiro critério estavam agrupadas com a outra menina, passam a ser incluídas junto aos meninos, a partir da mudança de critério. Esse rearranjo define a classificação por excelência.<sup>22</sup> Neste sentido, afirmamos que o que caracteriza a classificação por excelência não é a *formação de classes*, já que este fenômeno ocorre no ato de comparar, mas sim a *coordenação das classes*, ou seja, o *rearranjo* do universo de elementos em diversas classes e em diversos critérios.

Além dessas duas classes, podemos formar várias outras, analisando as diferenças entre os dois termos, “menino alto” e “menina alta”. Com isso,

podemos coordenar as diversas classes, organizando um sistema classificatório de acordo com diversos critérios. Podemos incluir “menino alto” em uma série de classes e excluí-lo de outra série. Podemos incluir certas classes em outras classes maiores e fazer intersecção entre duas ou várias séries. Essa ordenação conjunta das diversas classes é estritamente uma operação mental de classificação.

Quanto à dificuldade em estabelecer uma divisão nítida da classificação com a comparação, digamos que a comparação promove uma “classificação” prévia quando forma classes de semelhanças e diferenças: uma pré-condição para a classificação. No entanto, a classificação distingue-se totalmente da comparação quando opera, de forma lógica com uma série de classes, agrupando-as, coordenando-as.

Semelhante a todas as outras operações mentais, a classificação também sofre um processo de desenvolvimento progressivo, adquirindo o caráter lógico após certa fase do desenvolvimento infantil.<sup>22</sup>

### Seriação

A seriação e a classificação apresentam semelhanças importantes na organização dos objetos pelo pensamento humano. Ambas são elementos fundamentais do pensamento lógico. Segundo Piaget (1958), o pensamento lógico surge no aparato cognitivo quando as operações mentais tornam-se reversíveis, passando a organizar os objetos do mundo por meio de agrupamentos que incluem as associações, inclusões, etc. Piaget (1958, p. 70) explica que:

Agrupar elementos assimétricos: ação-chave da seriação.

O agrupamento lógico mais simples é o da classificação ou encaixamento hierárquico das classes. Repousa ele numa primeira operação fundamental: na reunião dos indivíduos em classes, e das classes entre si.

Por exemplo, o agrupamento de bolas visto na Figura 4.4 é uma classificação já que organiza os objetos por meio de uma relação de igualdade (todos são bolas):

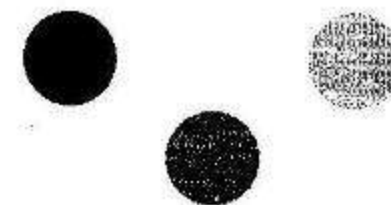


Figura 4.4 Classe das bolas.

Um segundo agrupamento lógico, a seriação, difere da classificação, porque agrupa os objetos enfocando a assimetria da relação existente entre eles. Se a classificação reúne classes de objetos dentro de uma igualdade, a seriação reúne classes de objetos em relações de desigualdade. A seriação, enquanto "...reunião dessas diferenças supõe, então, uma ordem de sucessão e o agrupamento constitui, por conseqüência, uma 'seriação qualitativa'" (Piaget, 1958, p. 71)

A seriação, pois, constitui-se pelo agrupamento de uma diferença gradual entre os elementos. É o que vemos, por exemplo, no caso do agrupamento seqüencial de tons mais claros para tons mais escuros, como mostra a Figura 4.5.

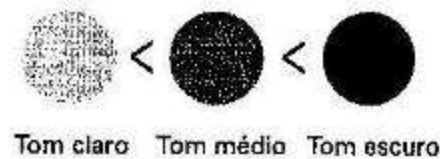


Figura 4.5 Seriação crescente de tons mais claros para tons mais escuros das bolas.

Do ponto de vista da construção da seriação no aparato cognitivo, pode-se dizer que ela acompanha a construção da classificação (Piaget e Inhelder, 1983a).<sup>23</sup> Do ponto de vista do processo mental, organiza a projeção de relações virtuais e a representação, já que dá uma seqüência lógica aos eventos e aos objetos. Um trecho de Piaget (1958, p. 64) ilustra essa relação:

Tomemos, como exemplo, uma interessante experiência devida ao nosso colaborador André Rey. Traçamos um quadro, de alguns centímetros, numa folha de papel igualmente quadrada (10 a 15 cm de lado) e pedimos ao paciente para traçar o menor quadrado possível, bem como o maior quadrado que possa caber na folha. Ora, enquanto os adultos (e as crianças a partir de sete-oito anos) conseguem traçar rapidamente um quadrado de 1-2 mm de lado, ou outro que cubra a beira do papel, as crianças de menos de seis-sete anos apenas desenhavam, a princípio, quadrados menores e maiores que o modelo, procedendo, pois, por tentativas sucessivas e, às vezes, infrutíferas, como se não pudessem antecipar, em nenhum momento, as soluções finais. Nesse caso, o que notamos é a intervenção de um "agrupamento" de relações assimétricas ( $A < B < C...$ ), presente nas pessoas maiores e aparentemente ausente nas menores de sete anos. O quadrado percebido se situa, no pensamento, dentro de uma série de quadrados virtuais, cada vez maiores e cada vez menores, em relação ao primeiro.

## Diferenciação

Caracteriza-se como uma ação da atividade perceptiva de diferenciação básica dos objetos. Diferentemente da análise e da comparação, a diferenciação identifica os objetos de forma primária em seu todo, seja através de seu movimento particular, da diferença de profundidade entre ele e o todo, de seu brilho, etc. Toda essa ação de diferenciação básica entre o objeto e o ambiente enquadra-se na atividade perceptiva básica do ser humano. Portanto, a diferenciação é uma ação mental operacional da identificação. O ato de diferenciar marca a capacidade perceptiva em estabelecer diferenciações entre determinado objeto e a teia de objetos ao seu redor. A percepção do movimento, do brilho, da cor, da profundidade, entre outros aspectos, resulta na atividade perceptiva de diferenciação. É interessante ressaltar que tal atividade perceptiva tem seu funcionamento estruturado, inicialmente, por padrões filogenéticos prévios. Ao longo do desenvolvimento, a diferenciação vai sofrendo influências das operações mentais superiores.

Atividade perceptiva básica que sustenta a identificação diferenciada dos objetos.

## Codificação e decodificação

A codificação é a operação mental responsável pela "construção" de esquemas simbólicos gráficos a partir de conceitos, enquanto a decodificação é a operação mental responsável pela compreensão dos esquemas simbólicos gráficos, transformando-os em conceitos mentais.

Constituem-se em esquemas simbólicos gráficos os desenhos, os mapas e a escrita, ou seja, todas as construções notacionais usadas pela humanidade para simbolizar e esquematizar os conceitos. Sua variabilidade e quantidade é imensa, percorrendo desde os primeiros desenhos das cavernas até as notações de símbolos sobre símbolos, como é o caso dos esquemas simbólicos matemáticos. Já os conceitos mentais são definidos como as representações mentais que dizem respeito aos significados construídos mentalmente. As representações mentais podem ser definidas principalmente em duas grandes formas: por meio verbal e/ou por meio de imagens, sejam visuais, auditivas, cinestésicas.

A codificação transforma o conceito mental em representação gráfica, em esquemas simbólicos gráficos, e a decodificação transforma os esquemas simbólicos gráficos em conceito (compreensão interna). Por sua vez, os esquemas simbólicos gráficos possuem algumas modalidades de apresentação, como demonstra a Figura 4.6.



Figura 4.6 Combinação de modalidades para compreensão de um mesmo dado.

Essa dupla de operações mentais, codificação e decodificação, permite ao indivíduo operar com os esquemas gráficos conjuntamente em suas diversas modalidades. Por exemplo, um indivíduo pode decodificar uma modalidade pictórica em um sistema conceitual e codificá-la para uma modalidade numérica (Figura 4.7).

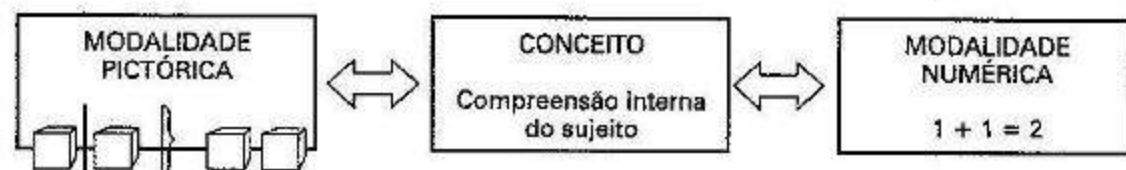


Figura 4.7 Mudança de modalidades.

É muito comum que adolescentes com dificuldade em matemática apresentem dificuldade para decodificar ou codificar os símbolos numéricos. A linguagem das equações, ou de questões como  $x \in \mathbb{R} \mid x < a$  ( $x$  é um número real, tal que  $x$  é menor que  $a$ ), executadas na matemática, é muito pouco compreendida. Vários alunos não conseguem entender os esquemas simbólicos matemáticos porque não conseguem decodificar a modalidade simbólico-numérica em conceitos. Por isso, a decodificação e a codificação são operações fundamentais para a aprendizagem formal dos conteúdos escolares. Muitas vezes, elas são precárias nas pessoas com privação cultural ou com carência de instrumentos psicológicos adequados (Kozulin, 2000).

### Projeção de relações virtuais

Essa é uma ação mental que concatena ligações entre coisas, eventos, idéias, objetos e propriedades que, no primeiro momento, não necessariamente possuem nenhuma relação direta no âmbito concreto.

O terreno da imaginação oferece possibilidades para a execução no plano concreto.

O ato de projetar relações virtuais tem seu surgimento com a aquisição do plano simbólico na criança.<sup>24</sup> Projetar relações virtuais diz respeito ao movimento dinâmico e não-estático das representações mentais que se projetam e que se relacionam dinamicamente.

As representações mentais são dinâmicas e não-estáticas exatamente graças à projeção virtual de relações virtuais. Além disso, a projeção de relações virtuais marca a condição mental da ação no plano virtual, o que evita ao indivíduo ter de agir diretamente no ambiente concreto.

Quando imaginamos estar andando em um percurso e antecipamos desafios, percalços, problemas próximos e distantes, visualizando uma série de elementos, estamos manipulando ações e comportamentos virtuais e estabelecendo relações entre os vários elementos representados.

### Representação mental

Não discutiremos aspectos filosóficos do campo da representação e da formação do real. O conceito de representação mental utilizado em Feuerstein provém da noção construtivista piagetiana, segundo a qual toda representação mental é vista como uma construção que engloba a capacidade de assimilação da estrutura cognitiva e sua relação com os estímulos do ambiente, demarcando o conhecimento e a noção de mundo. Em suma, a representação mental define o conteúdo da mente.

As representações mentais têm como correlato no plano físico as representações gráfico-simbólicas: desenhos, mapas, etc. Aliás, o surgimento das representações mentais e a capacidade para representar graficamente são verificados no mesmo período do desenvolvimento da criança, ou seja, no período pré-operatório piagetiano (Piaget, 1990).

Os mapas escolares são esquemas simbólicos que exprimem um trabalho produzido pela representação mental de um conjunto de pessoas. A base de um mapa, evidentemente, é o concreto, mas sua construção baseia-se em uma representação mental (conceitos espaciais, temporais, etc.) sobre o real. A partir de uma representação mental, um mapa construído passa a servir de referência objetiva para que outras pessoas possam representar mentalmente a mesma região de uma forma ágil e mais rápida.

Como dissemos anteriormente, as representações mentais, como condição da nossa estrutura cognitiva para compreender o real, são estruturadas

por meio de duas grandes bases: a estruturação verbal e a estruturação não-verbal. Nesse sentido, pensamos por meio de palavras ou proposições, bem como por imagens.

Kosslyn (1992) oferece-nos uma visão interessante sobre as propriedades e as funções das imagens mentais e sua importância para nossa compreensão sobre a realidade. Segundo ele:

As imagens mentais oferecem um modo especial de se armazenar informações diferente do modo verbal. As imagens descrevem informações, e os objetos nessas imagens podem ser mentalmente manipulados de modo bastante similar aos objetos reais correspondentes. As imagens compartilham alguns dos mecanismos cerebrais usados na percepção da mesma modalidade e, portanto, podem interferir na percepção de modalidade similar. As imagens ocorrem em uma "tela mental", que possui grãos, obscurecendo detalhes muito pequenos, e têm uma extensão delimitada, impondo um tamanho máximo para as imagens formadas; além disso, as imagens podem ser usadas de várias maneiras, desde a melhora da própria memória até o uso no raciocínio. (Kosslyn, 1992, p. 190)

Incorporar, compreender e construir a realidade: ação da representação mental.

Dentro do princípio comentado por Kosslyn (1992), de que a imagem mental é utilizada para a eficiência do raciocínio e da aprendizagem, Chi e Glaser (1992) relatam a importância fundamental da representação mental para a solução de problemas. A aprendizagem de como, quando e onde construir esquemas gráfico-simbólicos desenvolve a capacidade para a resolução de problemas nos indivíduos. Mayer (1992) também fala sobre a importância capital de certas imagens mentais para a resolução de problemas matemáticos. Mayer (1992), Chi e Glaser (1992) consideram fundamental para a resolução de qualquer problema o estabelecimento de esquemas simbólico-gráficos precisos, provenientes de precisas representações mentais sobre determinados dados do problema envolvido.<sup>25</sup>

Kozulin (2000), enfocando a abordagem da aprendizagem mediada, sustenta que o modo de construir esquemas simbólicos pode ser alterado a partir da mediação de instrumentos psicológicos adequados, influenciando poderosamente o raciocínio do aluno.

### **Pensamento divergente**

Trabalhar com o inusitado, com o amplo, através de um grande leque de possibilidades.

O pensamento divergente é uma qualidade da mente humana de formular diversas possibilidades para um mesmo problema. Várias situações problemáticas apresentam diversos caminhos e meios para sua resolução. A capacidade para for-

mular e elaborar esses diversos caminhos e possibilidades é exatamente a característica-chave do pensamento divergente. Assim, o pensamento divergente constrói representações complexas sobre o mundo.

Muitos problemas podem ser explicados de diversas formas, e muitos conceitos podem ser contraditórios, antagônicos, conflitantes. Pensar de maneira divergente significa pensar em rumos até mesmo contraditórios, abrindo o campo de relações e contrastes. O pensamento divergente analisa as idiosincrasias, as contradições, as possibilidades e impossibilidades apresentadas, trabalhando com diversos caminhos possíveis.

O pensamento divergente abre o leque de possibilidades, tal como apresentado na Figura 4.8:

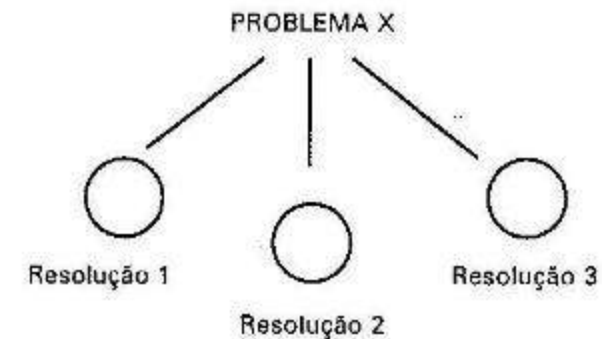


Figura 4.8 Pensamento divergente.

## **DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES MENTAIS (II)**

### **Pensamento(s) lógico(s)**

Como bem explicitam Piaget e Inhelder:

A faculdade de pensar logicamente não é congênita nem está pré-formada no psiquismo humano. O pensamento lógico é o coroamento do desenvolvimento psíquico e constitui o término de uma construção ativa e de um compromisso com o exterior, os quais ocupam toda a infância. (Piaget e Inhelder, 1988, p. 32)

O pensamento lógico desenvolve-se através da construção progressiva da estrutura cognitiva. Mas o que é pensar logicamente?<sup>26</sup>

Para Piaget (1958), a *reversibilidade* caracteriza o pensamento lógico e, por isso, podemos dizer que o pensamento lógico compara, seria, classifica, constrói relações de causa e efeito e estabelece hipóteses e inferências, for-

mando representações flexíveis, abrangentes, capazes de apreender e elaborar a realidade. O pensamento lógico, de modo geral, define uma ordem flexível para os objetos da realidade e estabelece regras para o mundo. Mais que isso, uma vez que a ordem lógica entre as coisas tem um fundamento reversível e flexível, essa é a grande diferença do *pensamento lógico* em relação ao *pensamento intuitivo*, que tem como característica a falta de flexibilidade. No entanto, Piaget (1958) vai mais além e distingue o pensamento lógico do período operatório concreto, em relação ao pensamento lógico do período operatório formal. Assim, o pensamento lógico do período operatório concreto é responsável pela construção de regras específicas e dependentes do contexto concreto. Já o pensamento lógico formal é responsável pela construção de regras formais e gerais.

Apesar de baseados na lógica, o *pensamento lógico formal* distingue-se bastante do *pensamento lógico concreto*, porque se baseia em regras explicitamente proposicionais, em enunciados de estrutura lingüística. Basicamente, o pensamento lógico “concreto” estabelece regras concretas sobre as coisas, enquanto o pensamento lógico “formal” formaliza as regras e as elabora sobre uma estrutura de proposições lingüísticas (Piaget, 1958): um organiza o cotidiano em nível concreto; o outro organiza a realidade sobre o plano abstrato dos enunciados e das regras formais.

Piaget pensava ser a lógica formal uma aquisição natural da estrutura cognitiva, mas tal posição foi contestada por vários pesquisadores da atualidade, como Ceci (1990), Pinker (1998), Gardner, Kornhaber e Wake (1998), entre outros. Diferentemente da postura piagetiana a respeito da importância da maturação biológica e das funções naturais, a postura de Feuerstein, semelhante à de Vygotsky, é a de considerar que o pensamento lógico, seja ele o pensamento lógico concreto e, principalmente o pensamento lógico formal, é regulado e canalizado pela aprendizagem mediada. A escola, por exemplo, através do ensino formal de instrumentos psicológicos e de sua mediação adequada, tem o papel fundamental de impulsionar um pensamento mais abstrato e formal (Luria, 1990; Ceci, 1990; Kozulin, 2000).

Portanto, o pensamento lógico concreto caracteriza-se como sendo a capacidade do pensamento em agrupar (associar, reverter, compensar, incluir) e organizar os elementos do real de forma flexível, reversível, estabelecendo regras para seus agrupamentos e ações.<sup>27</sup> Nosso estudo sobre as operações mentais anteriores explicita melhor os fundamentos da operação lógica concreta, já que esse pensamento caracteriza-se como o conjunto de todas as operações já citadas, tais como a comparação, a projeção de relações virtuais, em uma condição reversível das operações.

Quanto à lógica formal, vejamos seu caráter. Há várias explicações sobre as mais diversas situações ou fenômenos do mundo. Quando alguém, em seu objetivo de entender os fenômenos, cria uma explicação, sua comunicação ocorre através de um enunciado (Maritain, 1994), como, por exemplo, “Todo guarda-chuva é preto”.

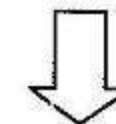
Estamos a todo momento criando enunciados sobre a vida, sobre as coisas, isto é, sobre os fenômenos que nos cercam e um conjunto organizado de enunciados forma uma argumentação, o alicerce do pensamento lógico-formal.

Os enunciados, implícita ou explicitamente, expressam uma relação de causa e efeito. Assim, se eu digo que “todo tubarão é perigoso”, algo me permitiu chegar a tal conclusão. Entretanto, essa relação de causa está encoberta, escondida. Muitas vezes, o indivíduo que produz um enunciado sabe a causa, mas não faz questão de torná-la explícita. Os enunciados produzidos no dia-a-dia têm esse caráter de informações implícitas e complexas, mas os enunciados da lógica formal são formados pelo caráter objetivo, com informações bastante claras e precisas, com seqüência linear (Maritain, 1994). A argumentação, base do pensamento lógico formal, necessita dos requisitos de objetividade e sistematização. Temos, assim, a primeira condição da lógica formal: pensar formalmente, em sua base, é pensar através de argumentos.

Podemos dizer que um argumento é uma combinação de enunciados em que uma conclusão pode ser tirada através da relação entre enunciados.

Os enunciados iniciais que se relacionam são chamados de *premissas*. Um argumento, pois, define-se pela construção de premissas e pela produção de uma conclusão (ver Figura 4.9):

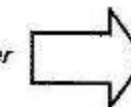
PREMISSAS (enunciados iniciais) produzem uma CONCLUSÃO



ARGUMENTO LÓGICO

Figura 4.9 Produção de um argumento lógico.

PREMISSAS  
Todo cachorro gosta de lamber  
Bob é um cachorro



ARGUMENTO LÓGICO

CONCLUSÃO:  
Bob gosta de lamber

Figura 4.10 Exemplo de argumentação lógica.

Os argumentos, por sua vez, dividem-se em dois grandes grupos: os *argumentos dedutivos* e os *argumentos indutivos*. Esses dois grupos dividem-se em função do objetivo específico de cada tipo de argumento: o primeiro estabelece uma conclusão a partir da relação entre as premissas, sendo que a conclusão não deve ultrapassar as informações disponíveis pelas premissas. Já o segundo estabelece uma conclusão a partir da generalização das premissas, que ultrapassa as informações dadas pelas premissas.

Segundo Salmon (1981), existem duas regras fundamentais para a argumentação dedutiva e para a argumentação indutiva.

#### *Argumentos dedutivos:*

- Sendo as premissas verdadeiras, a conclusão deve ser verdadeira.
- Toda compreensão obtida na conclusão já deve estar inserida nas premissas.

#### *Argumentos indutivos:*

- Mesmo que todas as premissas sejam verdadeiras, é possível que a conclusão seja falsa.
- A conclusão acarreta novas informações que as premissas não continham.

Ainda com relação à diferença entre os dois tipos de argumentos, na dedução o importante é confirmar a premissa, enquanto na indução o importante é produzir uma nova conclusão, mais abrangente ou mais precisa. Quando se argumenta dedutivamente, o importante é validar a premissa inicial; quando se argumenta indutivamente, o importante é produzir uma verdade parcial na conclusão através das premissas (ver Carrilho, 1994, sobre a importância da indução no procedimento científico).

Esquemmatizando, alguém pode argumentar o seguinte:

*Premissa 1:* Todos os pássaros são maus.

*Premissa 2:* Todos os maus são vermelhos.

*Conclusão:* Todos os pássaros são vermelhos.

Pelo conhecimento de mundo, sabemos que os pássaros não são maus e, muito menos, que todos os pássaros são vermelhos. Esses enunciados não têm validade empírica frente à realidade. Todavia, há uma validade comprovada na relação entre as premissas e a conclusão, uma vez que as premissas estão em relação perfeita com a conclusão, não do ponto de vista da verdade, da evidência observacional, mas do ponto de vista da *estrutura* lingüística, da forma proposicional como foram construídas. Os argumentos dedutivos encaixam-se perfeitamente nesse modelo. Portanto, no argumento dedutivo não está em questão a validade empírica, e sim a validade estrutural dos enuncia-

dos, porque o processo dedutivo encontra-se no máximo da abstração, em que a relação entre os termos é mais importante que o conteúdo transmitido por eles. O conteúdo perde em importância para a forma (Lefebvre, 1979).

No entanto, convém salientar que a argumentação dedutiva pode ser (e é) usada para formalizar premissas baseadas em evidências objetivas, motivo pelo qual a ciência busca organizar dedutivamente observações empíricas.

Quanto à argumentação indutiva, vejamos um exemplo: se alguém abre um saco, pega alguns elementos desse saco e constata que todos são brinquedos, baseado em evidências objetivas, pode generalizar que o saco é de brinquedos. Note-se que o indivíduo manipulou apenas alguns elementos do saco, em alguns pontos importantes, e generalizou que todo o saco deveria ser de brinquedos. Tem-se que:

*Premissa:* Alguns elementos do saco são brinquedos em pontos diferentes do saco.

*Conclusão:* O saco é composto em sua totalidade por brinquedos.

Note-se que a conclusão supera a premissa, como foi dito anteriormente. A indução extrapola a premissa, enquanto a dedução confirma a premissa.

Retomando as operações mentais, objeto de nosso estudo neste item, apresentaremos as operações mentais que consideramos situarem-se especificamente no pensamento lógico: o pensamento hipotético-inferencial, o pensamento transitivo; o pensamento analógico e o pensamento silogístico.

### **Pensamento hipotético-inferencial**

Essa é uma ação mental responsável pela descoberta de relações de causa e efeito entre os objetos. A *inferência* é a busca e o estabelecimento de uma causa, de uma regra causal para as “coisas” do mundo. O mundo possui certas constâncias, certos padrões, e as inferências são as tentativas do aparato cognitivo de compreensão das relações possíveis entre os objetos e os eventos, do mundo: o que causa o quê?

Já a *hipótese* é a compreensão de que as relações causais são complexas, variadas e multidimensionais. A hipótese é a elaboração de uma idéia que supõe em si a possibilidade de uma solução para determinado problema e, além disso, a possibilidade do erro, do engano. Assim, a formulação de uma hipótese gera outras hipóteses, gera sempre novos pontos de vista e novos enfoques sobre o problema analisado. Ambas, inferências e hipóteses, geram o conhecimento humano sobre as relações existentes entre os objetos e suas regras.

Toda hipótese alicerça-se em inferências passadas sobre os eventos, sendo marcada por uma probabilidade: se há nuvem escura, provavelmente deverá chover. Muitas inferências sobre os objetos servem de conhecimento pré-



vio e de base para a formulação de hipóteses. Por exemplo, podemos estabelecer uma hipótese de que muitas nuvens escuras no céu produzem chuva e que essa hipótese apresenta alta probabilidade de ocorrer porque temos uma experiência prévia que nos diz que muitas nuvens levam à chuva. Enfim, consideramos nossas hipóteses altamente prováveis de acontecer ou não a partir de uma série de inferências passadas que sustentam nosso conhecimento prévio. Segundo Carrilho (1994), o estabelecimento de hipóteses é um dos principais meios, se não o principal, para que a ciência construa seus saberes.

Também é possível construir relações de causa e efeito parciais, fragmentadas e centradas, mas esse tipo de inferência é caracterizada como intuitiva e não-lógica, como, inclusive, acontece com as crianças até o período pré-operatório piagetiano. Suas teorias sobre o mundo são parciais, e os dados são representados de forma limitada. Segundo Gardner (1994), as inferências formadas no período pré-operatório geram um conhecimento prévio que se mantém por toda a vida e influenciam nosso raciocínio, apesar de nossas aquisições lógicas posteriores.<sup>28</sup>

### Pensamento transitivo

O pensamento transitivo é uma ação operacional lógica que promove no indivíduo a capacidade de descobrir ou estabelecer relações conceituais que expressem *transição*, mudança de magnitude entre os objetos ou entre os fenômenos. A seriação e o pensamento transitivo são dois lados da mesma moeda, visto que o pensamento transitivo nasce quando a seriação torna-se uma operação reversível e lógica.

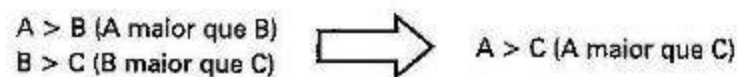


Figura 4.11 Exemplo de pensamento transitivo.

Analisando a Figura 4.11, o termo B transita entre o primeiro e o segundo enunciado, permitindo que o termo A ligue-se ao termo C, por dedução.

Portanto, o pensamento transitivo tem como base a *construção ou identificação de um termo médio* que possibilite a operação lógica. Por exemplo A >

B, B > C. O elemento B é o termo médio do esquema A > B e B > C e a descoberta do termo médio pela operação mental implica uma relação de conjunto entre os dois enunciados. O termo médio B liga os enunciados e propicia a generalização. Sem a sua construção ou identificação, as duas premissas permaneceriam separadas e não haveria a transitividade entre os termos A e C.<sup>29</sup>

### Pensamento analógico

O pensamento analógico caracteriza-se pela generalização de uma regra inferida de uma situação já dada para uma situação nova, mas semelhante. Vejamos um tipo de formatação de pensamento analógico.



Figura 4.12 Pensamento analógico.

A regra subentendida na relação “Sol está para homem” mostra que um objeto da natureza representa um gênero humano. Aplicando-a a outro elemento semelhante, temos que “Lua está para mulher”. Lua também é um objeto da natureza e pode representar o gênero feminino.

Segundo Almeida Júnior (1963, p. 119): “Analogia é uma proporção entre razões, ou a identidade de razões que duas coisas têm em relação a outras duas”. O pensamento analógico generaliza uma condição para diversos contextos através do caminho indutivo, estabelecendo uma condição a partir de relações mínimas e extrapolando pela generalização. Um exemplo excelente de analogia, de atividade que mobiliza e requer o pensamento analógico para sua solução, é o teste de Raven.

Existe uma brincadeira simples, mas que exige pensamento analógico. Descubra a regra existente na transformação dos elementos. Escreva os números que faltam nos espaços demarcados no quadro pela letra *a* e pela letra *b*, em função da regra que deve ser descoberta (ver Tabela 4.1):

Tabela 4.1 Exemplo de exercício

1	5	8	13
5	9	12	(a)
8	12	15	(b)

Resposta: a = 17; b = 20. Podemos descobrir a regra analisando a relação entre os números em sua disposição horizontal ou vertical. Seguimos a regra pela análise dos números em horizontal. Entre 1 e 5 há uma diferença de 4; entre 5 e 8 há uma diferença de 3 e entre 8 e 13 há uma diferença de 5. Assim, entre o terceiro número e o quarto, a diferença deverá sempre ser de 5. Generalizando essa regra para a segunda fileira, temos que 12 (terceiro número) + 5 = 17 (quarto número). Generalizando para a terceira fileira, temos que 15 (terceiro número) + 5 = 20 (quarto número).

### Pensamento silogístico

No silogismo, existem dois grandes grupos: o *silogismo simples*, ou *categorico*, e o *silogismo complexo* ou *hipotético*. Nós nos deteremos no silogismo simples (Almeida Júnior, 1963), o qual se constitui em uma argumentação composta por enunciados categóricos, sendo que estes são determinados pela relação estabelecida entre duas classes de objetos definidas por dois termos: o sujeito do enunciado e seu predicado. Por exemplo, "Todo cachorro é vermelho".

O sujeito do enunciado é "cachorro" e o predicado é "vermelho". Existem duas classes, explicitadas pelo sujeito e pelo predicado, que são justamente o conjunto de cachorros e o conjunto da cor vermelha. Assim, o enunciado simples ou categorico trata de conjuntos determinados, não precisando necessariamente implicar uma verdade empírica, ou seja, estar de acordo com a realidade objetiva, como, por exemplo, "Todos os homens são azuis".

Como relação lógica entre os enunciados categóricos, o silogismo possui a seguinte estrutura (Hegenberg, 1975):

Sujeito – Termo Médio  
 Termo Médio – Predicado  
 Sujeito – Predicado

O termo médio apresenta-se nas premissas e fornece a condição de transitividade, de relação entre elas. É graças ao estabelecimento do termo médio que as duas premissas podem ter uma relação formal estabelecida, possibilitando a produção válida de uma conclusão.

Um exemplo de silogismo:

"Os elefantes da África são bichos nervosos".  
 "Os bichos nervosos não se relacionam".  
 "Os elefantes da África não se relacionam".

Sobre a estrutura do silogismo:

- No primeiro enunciado, o sujeito é "os elefantes" e o predicado "bichos nervosos".
- No segundo enunciado, o sujeito é "bichos nervosos" e o predicado é "não se relacionam".
- Entretanto, na condição de que "bichos nervosos" aparece nas duas premissas iniciais, interligando-as, podemos dizer também que "bichos nervosos" é o termo médio. Na primeira premissa, o termo médio serviu de predicado e, na segunda premissa, serviu de sujeito, implicando uma relação entre as duas premissas. Os termos que se relacionam graças ao termo médio são denominados de *termos extremos*: "os elefantes da África" e "não se relacionam".

Como estrutura lingüística, o silogismo não é analisado pelo seu conteúdo, e sim pela sua estrutura interna, demarcando uma validade proposicional e não uma validade empírica. Analisando a forma do exemplo, destituído do seu conteúdo, temos: A é B; B é C; logo, A é C.

Sendo que A é igual a "os elefantes da África"; B é igual a "bichos nervosos"; C é igual a "não se relacionam".

É importante ressaltar que essa operação mental, entre as que compõem o pensamento lógico, é a base do pensamento lógico formal de Piaget. Sobre esse pensamento, aliás, há uma série de estudos que tentaram analisar se a lógica formal poderia ser definida como um processo fundamentalmente natural da mente humana, ou se ela recebia uma forte influência da educação formal.

Johnson-Laird (1992), o principal expoente dessa análise, descreve com bastante propriedade a dificuldade da maioria das pessoas adultas em realizar deduções a partir de construções de cunho apenas formal. Segundo ele, as pessoas realizam deduções eficientemente quando expostas a situações contextuais, nas quais o conteúdo tem importância. O autor (1992) enfatiza que as premissas são preferencialmente interpretadas pelos indivíduos através da utilização de esquemas de conhecimento prévios e que o ser humano primeiro analisa as premissas em termos de sua relevância frente à realidade externa, ao mundo, elaborando um valor ao conteúdo inserido na premissa, para depois perceber as relações entre as premissas.

Pinker (1998), por sua vez, defende que o pensamento lógico é um fenômeno básico e filogenético da espécie humana, porém que o pensamento lógico formal é uma conquista da história humana. Segundo ele, não é tão natu-

ral ao cérebro humano pensar em termos do pensamento formal, e sim em termos concretos e contextuais.

Gardner, Kornhaber e Wake (1998) fazem um apanhado geral de pesquisas importantes que impõem sérias críticas à concepção de que o pensamento lógico formal desenvolve-se naturalmente na espécie humana, pois vários dados indicam justamente o contrário. O pensamento lógico formal parece ser, enquadrando-se aí o silogismo, uma conquista humana, sendo que o fator "educação acadêmica" é altamente poderoso.

O pensamento lógico concreto e, mais ainda, o pensamento lógico formal são operações mentais reguladas pela aprendizagem mediada, em que o fator cultural regula e canaliza seu processo de aquisição. Assim, na concepção de Feuerstein, nem o pensamento lógico concreto, nem o pensamento lógico formal seriam funções mentais "naturais" por excelência, corroborando o pensamento de Vygotsky (Kozulin, 2000).

#### OPERAÇÕES MENTAIS – FUNÇÕES COGNITIVAS OPERANDO EM CADEIA

Após descrevermos as funções cognitivas e as operações mentais, aprofundaremos a problemática da estrutura de ambas. Uma série de funções cognitivas, principalmente as da fase de elaboração, também são operações mentais, como, por exemplo, o ato de *comparar*. Diante dessa constatação surge uma série de perguntas:

- Qual a relação entre as funções cognitivas e as operações mentais?
- Existe alguma diferença fundamental?
- Afinal, as funções também são operações mentais?
- As operações mentais também são funções?
- Qual a identidade da função cognitiva em relação à operação mental e vice-versa?

Tentaremos analisar gradativamente essas questões pela explicação do funcionamento das operações mentais em cadeia. Seguindo a teoria de Feuerstein, toda operação mental exige, para seu funcionamento, uma sequência de funções cognitivas; essa sequência, por sua vez, tem uma função estrutural. Esquemáticamente, a operação mental é o produto de uma série de funções cognitivas que operam em cadeia. O caráter sistêmico determina a caracterização das operações mentais, e um exemplo claro disso está na descrição de Feuerstein (1980) a respeito da operação mental chamada classificação:

(...) sob a operação de classificação há um número de funções, como coleta de dados precisos e sistemáticos; a necessidade de lidar com duas ou mais fontes de informações simultaneamente e a necessidade de comparar os objetos ou fatos para serem classificados. (Feuerstein et al., 1980, p. 71)

Assim como no caso das funções cognitivas, as operações mentais também ocorrem de forma complexa e inter-relacionada entre si. Uma operação mental não existe sozinha no processo do pensar. Um exemplo claro é o da *classificação*: para que um indivíduo venha a classificar, ele deve primeiramente *identificar*, *analisar*, *comparar*, ou seja, colocar em operacionalização uma série de outras operações mentais. Outro exemplo pertinente é o caso da *analogia*, pensamento lógico de caminho indutivo. Para a formação de analogias, deve haver, por exemplo (modelo interpretado a partir de Pellegrino, 1992):

1. *Análise* de determinadas características dos objetos envolvidos.
2. *Decodificação e codificação*, no caso do uso de símbolos numéricos, gráficos, para a resolução de problemas escritos ou desenhados.
3. *Comparação* das características dos elementos envolvidos, possibilitando uma *inferência*.
4. *Discriminação e projeção de relações virtuais* dos caminhos possíveis a serem encontrados para a resolução do problema.

Resumindo, para ser executada, uma operação mental necessita do funcionamento de uma série sistêmica de outras operações mentais. Uma operação mental não opera sozinha e somente pode ser executada pelo funcionamento em cadeia de outras operações mentais em conjunto. Existem determinadas operações mentais que são mais complexas que outras porque exigem a preexistência de operações mentais que acabam funcionando como "alicerce", base ou pré-condição para que a operação mental mais complexa seja processada.

Feuerstein e seus colaboradores constatarem uma questão relacional importante na dinâmica das operações mentais e das funções cognitivas. Segundo eles, as funções cognitivas são os *elementos estruturais*, os aspectos fundamentais da ocorrência de uma operação mental. Entretanto, concebem também que uma operação mental menos complexa, semelhante à função cognitiva, possui a função de elemento estrutural para uma operação mental mais complexa. Nesse sentido, a *operação mental elementar adquire o estatuto de função cognitiva*, dependendo do contexto operacional. Por exemplo, a comparação impulsiona a classificação, servindo de função cognitiva para a última.

Mais claramente, Feuerstein e colaboradores nomeiam toda operação mental de função cognitiva se, e somente se, essa operação participar do processo em cadeia, vindo a ocupar um lugar de alicerce para outra operação mental. Contudo, as operações mentais complexas também podem servir de

funções cognitivas para as operações mentais mais simples, fato que acontece quando as operações mentais simples ganham uma condição de complexidade e alteram seu padrão.

Como o processo cognitivo não tem fim, e uma operação mental sucede sempre outra, sustentando-a, no final das contas todas as operações mentais, em algum momento do processo de pensamento, tornam-se funções cognitivas. O *silogismo*, pensamento lógico altamente abstrato, pode sustentar uma *identificação*. Por si só e em si mesma, a identificação é uma operação básica. Todavia, quando sustentada pelo silogismo, a identificação passa a ser altamente abstrata, “refinada”, sob a configuração da lógica formal. Nesse caso, a identificação muda de qualidade, porque tem como função cognitiva a estrutura do silogismo. Esse fenômeno relacional entre as operações mentais deve-se a uma condição fundamental: o processo de pensamento não é linear, mas sim circular e dialético, em uma condição estrutural sistêmica (Kozulin, 2000).

Enfim, as funções cognitivas podem impulsionar ou transformar as operações mentais. No caso das operações mentais mais simples que servem de funções, elas impulsionarão as operações mentais mais complexas. No caso das operações mentais mais complexas que servem de funções, elas transformarão as operações mentais mais simples, o que está de acordo com o pressuposto de Luria (1990) e Vygotsky (1991) de que as funções cognitivas mais complexas coordenam os processos inferiores.

Tendo focado o caráter circular e dialético do processo mental, quando então devemos definir uma ação mental como função cognitiva ou como operação mental? De forma complementar, Feuerstein e colaboradores definem que, em uma tarefa específica, normalmente uma operação mental (ou até mais de uma) destaca-se como o ato final, para a resolução de um determinado problema. Essa operação é denominada de operação mental do processo cognitivo, enquanto as demais operações mentais envolvidas na tarefa, coadjuvantes da operação mental central, são entendidas como funções cognitivas.

Já que falamos em operações mentais e sua problemática na teoria de Feuerstein, é preciso destacar que a descrição das operações mentais, no modelo utilizado neste livro, tem apenas um caráter didático. É muito difícil encontrar na prática clínica e educacional, por exemplo, a identificação (operação mental) de um objeto que, ao mesmo tempo, não esteja sofrendo um processo de análise (outra operação mental). Devemos considerar também que uma operação mental menos complexa pode sofrer interferência direta de uma operação mental mais complexa, o que dificulta bastante sua classificação em um critério didático simples. Assim, uma identificação pode ser apenas sensorial, extremamente simples, como pode ser uma identificação baseada em hipóteses, ou seja, acompanhada de pensamento hipotético-inferencial e alicerçada pela lógica formal. Esse é um campo fértil para pesquisa.

## ABRINDO AS PORTAS PARA A INTERVENÇÃO COGNITIVA

O modelo de funções cognitivas de Feuerstein foi construído através da observação de pessoas que viviam momentos informais e formais de aprendizagem mediada e, principalmente, através da observação de indivíduos com deficiências em determinadas funções cognitivas. Como modelo descritivo, as funções cognitivas visam à intervenção cognitiva. O modelo de funções cognitivas serve como um dos critérios ou referências para que um mediador saiba por onde intervir. Assim como o mecânico deve saber as partes de um motor para que, alterando-as, possa modificar a estrutura do motor e seu funcionamento, o mediador cognitivo deve ter seu olhar dirigido para a *mediação das funções*. No Capítulo 5, analisaremos a relação entre o modelo das funções cognitivas e os sistemas aplicativos propostos por Feuerstein para desenvolver e corrigir funções cognitivas quando deficientes.

## DIVERTINDO-SE COM A LÓGICA FORMAL

Existe uma série de exercícios que tratam da lógica formal. Já que falamos sobre a lógica formal e a importância da estrutura linguística interna para a mesma, destacamos alguns exercícios que expõem, ao longo de seus enunciados e resoluções, essa condição estrutural. É interessante observar que determinadas operações mentais servirão de funções cognitivas e serão ações mentais fundamentais para a conclusão do pensamento lógico formal. Que o leitor possa divertir-se com esses problemas de lógica formal!

### Os pães e as moedas de ouro

Um rei encontrava-se cansado em uma floresta e deparou-se com um homem alto e um homem baixo. Como estava faminto e viu que eles possuíam alguns pães, fez a seguinte proposta: daria uma moeda de ouro para cada pão ou pedaço de pão oferecido. O homem alto possuía 5 pães e o homem baixo 3 pães, dando o que tinham ao rei para que ele os retribuísse com as moedas de ouro. Quando o homem baixo foi pedir ao rei suas 3 moedas de ouro, escutou as seguintes palavras: “Ao homem alto darei 7 moedas de ouro e a você darei uma moeda de ouro”, explicando o motivo de sua distribuição. Era uma distribuição diferente, já que o normal teria sido o rei dar 5 moedas ao homem alto e 3 moedas ao homem baixo. Entretanto, ele estabeleceu uma forma de divisão diferente da usual. Os dois agradeceram, concordando com a divisão real e considerando-a sábia e justa.

O rei não deu as 5 moedas de ouro ao homem alto e as 3 moedas de ouro ao homem baixo, como seria a divisão comum, dando 7 moedas ao homem alto e uma somente ao homem baixo. Descubra a lógica do rei e seja um pensador formal!

### Resposta

Após o espanto do homem baixo, já que havia ganhado apenas uma moeda de ouro, o rei justificou sua divisão, dizendo o seguinte: "Vocês possuem ao todo 8 pães. Todos necessitamos de alimento e, se fizermos uma divisão correta e justa, cada um de nós terá a mesma quantidade de pedaços de pão para nossa sobrevivência. Deveremos dividir cada pão em 3 pedaços de tamanhos iguais. Ao todo, teremos 24 pedaços de mesmo tamanho, provenientes dos 8 pães que vocês têm. Fazendo uma divisão correta, cada um de nós ficará com 8 pedaços. Oito pedaços para mim, 8 para o homem alto e 8 para o homem baixo.

Para que possa dar as moedas de ouro, devo considerar a quantidade de pães que cada um tinha anteriormente. O homem alto tinha 5 pães, oferecendo na partilha um total de 15 pedaços. Como ele ficou com 8 pedaços, ofereceu a mim 7 pedaços. Por isso lhe dou 7 moedas de ouro. O homem baixo tinha 3 pães, oferecendo à partilha 9 pedaços. Como ele ficou com 8 pedaços para si, pôde oferecer-me apenas um pedaço. Diante disso, dou-lhe uma moeda de ouro. Dessa forma, ganhei 8 pedaços, 7 do homem alto e 1 do homem baixo, recompensando-os justamente".

Esperamos que a diferente divisão do rei tenha sido convincente. Entretanto, vale a pena também verificarmos a presença de algumas funções necessárias para a resolução do exercício. De forma nenhuma essa descrição tem como objetivo apontar para o processo cognitivo como um todo, envolvido na resolução do problema, mas sim ilustrar alguns momentos do processo do pensar.

Primeiro, havia um *conflito*. O rei não deu 5 moedas ao homem que tinha 5 pães e 3 moedas ao homem que tinha 3 pães. Segue-se que a primeira operação mental necessária para o entendimento do problema é a *definição do problema e a formulação de hipóteses*.

A primeira hipótese formulada poderia ser a seguinte: se não houve uma divisão simples e usual, então algum outro tipo de divisão deve ter acontecido. Aliás, todas as tarefas que exigem o pensamento lógico (concreto ou formal) passam pelo caminho da formulação de hipóteses, porque o terreno da lógica é o terreno das possibilidades e das verdades flexíveis, que ultrapassam a simples constatação perceptiva.

Uma segunda hipótese que poderia ser formulada corresponde à possibilidade de que seria necessário dar alguns pães ao rei, mas que uma certa parte também ficaria com os próprios homens a fim de suprir suas necessidades: ótima hipótese para a necessidade do problema. Nessa hipótese, segue-se que

há a necessidade de se pensar como os pães foram divididos para que o rei tivesse recompensado os homens daquela forma. Quantos pães ficaram para o rei e quantos ficaram para os próprios homens?

Não poderíamos trabalhar com a unidade "pão", pela seguinte impossibilidade: o homem baixo poderia ter dado um pão ao rei e ficaria com outros 2 que ele possui, ganhando apenas uma moeda. Porém, essa hipótese não é possível, por que o homem de alto ganhou 7 moedas, tendo apenas 5 pães!

Dessa forma, como pode o homem alto ganhar 7 moedas, tendo apenas essa quantidade unitária de pães? A partir da hipótese formulada, *infere-se* que, possivelmente, os pães tenham sido partidos. Elabora-se assim outra hipótese, a de que os pães foram partidos em 3 pedaços iguais, já que são 3 as pessoas envolvidas. Conclui-se, após a *análise*, que o total envolvido são 24 pedaços. Muda-se o ponto de vista de pães inteiros para pedaços.

O exercício é difícil, porém ficará mais fácil se forem construídos esquemas em um papel, sejam desenhos, frases, etc. Assim, a *representação mental através de esquemas gráficos* é um aspecto fundamental para a resolução do problema. Após desenhar num papel 3 pessoas e 24 pães, pode-se esquematizar que 8 pães serão fornecidos para cada pessoa.

Rei	Homem Alto	Homem Baixo
8 pedaços de pão	8 pedaços de pão	8 pedaços de pão

Figura 4.13 Esquema gráfico-simbólico do problema contemplado.

Uma vez descoberta a quantidade de pães para cada indivíduo, estabelece-se nova *análise e comparação*. O homem alto possuía 5 pães, tendo 15 pedaços. Deu 7 ao rei, já que ficaria com 8 pedaços para suas necessidades. Deduzindo a mesma regra, constata-se quantos pães serão oferecidos ao rei pelo homem baixo.

Rei	Homem de olhos azuis	Homem de olhos castanhos
Não tinha nenhum pão Ficou com 8 pedaços	Tinha 5 pães = 15 pedaços Ofereceu 7 pedaços	Tinha 3 pães = 9 pedaços Ofereceu 1 pedaço

Figura 4.14 Esquema gráfico-simbólico do problema.

### Os dois grupos de carneiros

Um pastor possui dois grupos de carneiros: o grupo A e o grupo B. O grupo A é maior que o grupo B, havendo entre os dois as seguintes relações:

1. Quando passamos um carneiro do grupo A para o grupo B, os dois ficam com a mesma quantidade de carneiros.
2. Quando passamos um carneiro do grupo B para o grupo A, o grupo A fica com o dobro de carneiros do grupo B.

Descubra quantos carneiros possui cada grupo.

### Resposta

O método utilizado é o da *lógica formal*, em que as informações são transformadas em premissas. Quando um carneiro sai de A e vai para B, então B fica igual a A. Para entender essa informação, deve-se estabelecer, primeiramente, uma representação gráfica para facilitar o raciocínio. Por exemplo,  $A (-1) \rightarrow B (+1)$ , resulta  $A = B$ .

A construção de esquemas é fundamental; além disso a *inferência* deve estar explícita, como fica patente pela seguinte hipótese: se A perde um elemento, B ganha um elemento, de tal forma que sua representação gráfico-numérica é a seguinte:  $A - 1 = B + 1$ , tal que  $A = B + 2$ .

Se a diferença de B para A é de dois carneiros, estabelece-se a primeira condição fundamental para a descoberta dos grupos: a diferença entre A e B é de dois carneiros, não podendo ser nem maior nem menor. Devemos, então, trabalhar com a segunda pista fornecida pelos dados. Quando B passa um de seus carneiros para A, então A fica o dobro de B. *Analizando* a transferência de B para A, podemos construir pela codificação a seguinte representação:  $A + 1 = 2(B - 1)$  onde, quando A ganha um carneiro, ele fica igual ao dobro de B com menos um carneiro. Podemos relacionar a representação da primeira condição com a representação da segunda condição e formar uma relação de premissas:  $A = B + 2$  e  $A + 1 = 2(B - 1)$ .

Podemos substituir os termos, estabelecendo um termo único: A será sempre  $B + 2$ , já que  $A = B + 2$ . Substituindo A pela expressão  $B + 2$ , através da *transitividade*, temos que:  $A + 1 = 2(B - 1)$  transforma-se em  $(B + 2) + 1 = 2(B - 1)$ , tal que:  $B + 3 = 2B - 2$ , tal que:  $B - 2B = -3 - 2$ , tal que:  $-B = -5$ , tal que:  $B = 5$ .

B é o menor grupo de carneiros. Se  $A = B + 2$ , então  $A = 5 + 2 = 7$ , de forma que o grupo A tem sete carneiros e o grupo B tem cinco carneiros. Todas as duas premissas comentadas anteriormente foram respeitadas. Pas-

sando um carneiro de A para B, os dois passam a ter seis carneiros, o que está correto com a primeira regra das instruções. Passando um carneiro de B para A, A fica com oito carneiros e B com apenas quatro, o que caracteriza A como o dobro de B, também se verificando a segunda regra imposta pelo problema.

Podemos destacar algumas operações mentais que funcionam como funções cognitivas para a resolução do pensamento lógico formal necessário para a resolução dessa tarefa:

1. a construção de representações mentais;
2. o estabelecimento de projeções de relações virtuais;
3. o estabelecimento de hipóteses;
4. o pensamento transitivo.

Piaget muitas vezes enfocou a importância da reversibilidade como fator fundamental para qualquer raciocínio lógico: sem a flexibilidade e a descentração envolvidas no pensamento reversível, não pode haver pensamento lógico. Certa ocasião, trabalhando com um mediado o exercício dos dois grupos de carneiros, pude constatar a ausência da reversibilidade formal. Meu mediado entendeu que, primeiramente, o grupo A deveria dar um elemento para o grupo B, ficando os dois iguais. Até aí tudo bem. O que ele não conseguia representar é que, se A dava um elemento para B, ele também perdia um elemento em seu conjunto, significando uma perda de dois elementos em relação a B. Ele não conseguia representar mentalmente que  $A - 1$  e  $B + 1$  significavam o mesmo que  $A = B + 2$ . Sua representação era parcial, pois abarcava somente o ganho de B e não a perda simultânea de A.

Por que tal situação acontecia com meu mediado? Por que a reversibilidade não estava operando? Meu mediado já havia alcançado a reversibilidade há muito tempo, no plano operatório concreto. Todavia, o retorno à irreversibilidade ocorreu no nível do problema. Ele ainda não era capaz de interagir com tarefas baseadas em premissas lógicas formais e ainda não possuía instrumentos psicológicos adequados para uma resolução adequada. É comum verificarmos que a mente humana, dependendo das dificuldades impostas pelas tarefas, pode retornar a condições mais básicas em termos de processamento cognitivo, como é o caso exemplificado, da reversibilidade do pensamento lógico concreto para a irreversibilidade no plano do pensamento lógico formal.

Minha experiência clínica condiz com as experiências de Gardner (1994), segundo o qual grande parte do raciocínio e do conhecimento prévio de um indivíduo adulto provém de aquisições do período pré-operatório piagetiano, ou período das aquisições lingüísticas e simbólicas. Nesse período, surgem as noções físicas de força, movimento e velocidade, noções de causa e efeito entre os objetos, noções psicológicas e noções de probabilidade, demarcando o conhecimento prévio e o senso comum sobre a realidade.

Gardner (1994) demonstra que a maioria dos estudantes, quando vivenciam problemas bastante difíceis para eles, retorna às noções da fase pré-operatória. Analisando pesquisas realizadas com universitários americanos que cursavam física, Gardner verificou que eles cometiam erros conceituais banais quando as questões eram apresentadas de forma um pouco mais complexa. Conforme Gardner (1994), parece que o indivíduo (adolescente ou adulto), sempre que se depara com um conteúdo demasiado formal ou com uma tarefa complexa, o que dificulta nos dois casos a compreensão, retorna aos esquemas conceituais rústicos do período pré-operatório, retornando a formas de raciocinar mais arcaicas, como modo de defesa do próprio aparato cognitivo que busca, mesmo que através de um nível inferior, respostas para as dificuldades.

### OS 35 CAMELOS (EXTRAÍDO DE TAHAN, 1997)

Um beduíno contava uma história sobre seu encontro com três irmãos que possuíam um grande problema. Em meio ao deserto, montado em seu camelo, foi interpelado pelos irmãos. O pai deles havia-lhes ofertado 35 camelos, estabelecendo, porém, algumas regras para a partilha. O irmão mais velho deveria receber a metade dos camelos, o irmão do meio deveria receber um terço e o mais novo, a terça parte recebida pelo do meio. Dono de um grande raciocínio, o beduíno informou-lhes que forneceria a resolução do problema, o que foi motivo de grande alegria. Antes de ler a resposta, faça como o beduíno e procure resolver o problema dos 35 camelos.

#### Resposta

Segundo o beduíno, havia uma possibilidade para que a partilha fosse efetuada. Era impossível dividir 35 (camelos) pela metade, por um terço, pela terça parte da terça parte ( $1/3/1/3 = 1/9$ ). Por isso, foi necessário construir uma premissa (fundamento do *pensamento lógico formal*) que parte da regra de que a divisão por 2, 3 e 9, partes dos respectivos filhos, deve ser feita por uma quantidade de camelos que aceite tal divisão. O número 35 é ímpar, o que impossibilitava a operação. Era necessário, então, *projetar relações virtuais* possíveis, onde  $x$  camelos pudessem ser divididos por 2, 3, e 9.

Primeiro, o beduíno buscou conhecer o total das partes necessárias para realizar a partilha, utilizando a noção do denominador comum que determinaria o número total de camelos necessários para a divisão. Construindo um esquema gráfico-simbólico, temos que:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} = ?$$

O denominador comum é o número 18. Aplicando o denominador comum no processo da partilha, podemos saber a parte de cada filho:

$$\frac{9 \text{ (metade)} + 6 \text{ (terça parte)} + 2 \text{ (nona parte)} = 17}{18}$$

Através da soma das partes (análise e síntese), o beduíno pôde perceber que o pai havia cometido um erro. A soma das partes não preenchia a totalidade. A partilha do pai dava margem a que uma pequena parte não ficasse para nenhum dos filhos.

Pelos cálculos realizados através da análise das partes, o número de camelos necessários para a divisão poderia ser 18, mas também poderia ser de 36 (o dobro de 18). No entanto, o pai havia ofertado 35 camelos. O beduíno raciocinou, *projetando* o cálculo a partir de 36 camelos, e assim obteve o seguinte resultado:

$$\frac{17}{18} \times 2 = \frac{34}{36}$$

A partilha poderia ser feita com 36 camelos no total, sendo que o total de camelos oferecidos aos filhos não corresponderia a esse total. Os filhos deveriam receber somente 34 camelos se eles tivessem 36 camelos para partilhar. Constatando o problema, o beduíno ofereceu seu camelo para a resolução do problema. Através da *análise* das partes, *inferiu* que poderia somar seu camelo aos outros 35, oferecendo-o à partilha. O mais velho recebeu sua metade (18 de 36), o do meio recebeu a terça parte (12 de 36) e o mais novo recebeu sua nona parte (4 de 36), sobrando 2 camelos. O camelo do beduíno foi devolvido e, como prova de gratidão, foi-lhe concedido o camelo excedente.

Podemos perceber algumas funções cognitivas, entre outras, para a execução do pensamento lógico formal nesta tarefa:

1. projeção de relações virtuais;
2. pensamento hipotético-inferencial;
3. representação mental;
4. análise e síntese.

#### Quadra 15

Esse é um exercício dos mais difíceis, devido à grande complexidade fornecida pela combinação dos elementos. É preciso reposicionar os números de 1 a 9 dentro do quadro, considerando a seguinte condição: somando-se os

números na horizontal, vertical e diagonal, o resultado deve ser sempre 15. Vejamos os números que devem ser organizados (Tabela 4.2).

**Tabela 4.2** Disposição inicial dos elementos

1	2	3
4	5	6
7	8	9

### Resposta

As possibilidades de erro são imensas, sobretudo a definição de hipóteses coerentes com a necessidade do problema. Uma pessoa pode escolher, aleatoriamente, uma infinidade de seqüências numéricas sem encontrar a resposta correta. Diante disso, a primeira coisa a ser feita é estabelecer certas regras, por meio de premissas, que determinem certas condições para a disposição dos números a partir de uma ordem lógica formal e não-aleatória.

Através de uma *observação precisa e sistematizada*, pode-se comparar que a *fileira horizontal intermediária*, números 4, 5, 6, (ver Tabela 4.3) diferentemente das outras, já possui números que somam 15. Há também uma *fileira na diagonal* onde seus números somam 15, números 7, 5, 3 (Tabela 4.4). Procuremos entender cada relação.

**Tabela 4.3** Soma da fileira horizontal intermediária,  $4 + 5 + 6 = 15$

1	2	3
4	5	6
7	8	9

**Tabela 4.4** Soma da fileira de uma das diagonais,  $7 + 5 + 3 = 15$

1	2	3
4	5	6
7	8	9

*Agrupando* os números em seqüências de três em três, temos os seguintes grupos dispostos na horizontal:

Grupo 1: 1 - 2 - 3

Grupo 2: 4 - 5 - 6

Grupo 3: 7 - 8 - 9

*Analisando* todos os três grupos, podemos constatar que há um número menor, um número intermediário e um número maior em cada grupo agrupado (ver Tabela 4.5). Se estamos trabalhando com combinações para que o resultado seja 15, possivelmente (primeira hipótese fundamental) a combinação compensatória entre os elementos de cada um dos três grupos forneça o resultado. Nossa hipótese é verificada na ordem encontrada na fileira da diagonal (7 - 5 - 3): há um número menor (número 7 do grupo 3), um intermediário (o 5 do grupo 2) e um número maior (o 3 do grupo 1).

**Tabela 4.5** Cada grupo possui um número menor, um intermediário e um maior que pode ser combinado para somar 15

	Nº menor	Nº médio	Nº maior
GRUPO 1	1	2	3
GRUPO 2	4	5	6
GRUPO 3	7	8	9

Utilizando essa *classificação*, podemos *construir a premissa* de que os elementos de cada fileira devem combinar-se para que haja um equilíbrio de elementos, propiciando sempre 15. Assim, todas as fileiras deverão ter um elemento maior, um elemento menor e um intermediário, formando a soma de 15. Essa operação deverá ser aplicada para as combinações verticais e horizontais, já que há 9 espaços para as verticais e as horizontais, justamente as 9 combinações possíveis (três combinações para cada fileira). Mas e as duas diagonais? Qual será a premissa que definirá a combinação dos números escolhidos para esses dois espaços? (Ver Tabela 4.6).



**Tabela 4.6** Necessidade de compor as duas diagonais, formando soma de 15

?		?
	?	
?		?

Voltando à fileira intermediária horizontal do modelo, podemos constatar que ela produz a soma de 15, apesar de não haver a combinação preconizada pela premissa que organiza as verticais e as horizontais. 4-5-6 são os elementos médios entre 1 a 9 e também se conformam à regra do equilíbrio entre os números, abrindo caminho para outra premissa através da seguinte hipótese: as diagonais possivelmente devem ser formadas dos elementos médios. Se as horizontais e as verticais são reguladas pela equilibrção proveniente da combinação entre um elemento maior, um intermediário e um menor de cada um dos grupos, as diagonais devem ser formadas apenas pelos elementos intermediários. Essa é a hipótese que direciona a segunda premissa.

A partir dessa hipótese, então, uma diagonal seria formada. E a outra diagonal? 4-5-6 são os elementos médios de todos os elementos, de 1 a 9. Contudo, há como se estabelecer outros elementos médios. Através de nossa classificação dos três grupos – grupo 1: 1-2-3, grupo 2: 4-5-6 e grupo 3: 7-8-9 – podemos inferir que 2, 5, e 8 são números médios de cada um desses grupos e encaixam-se para formar a segunda diagonal.

No entanto, como escolher o número que ficará no centro da estrutura? Devido à premissa de que as diagonais devem ser ocupadas por elementos médios, pode-se formular a hipótese de que o centro da estrutura também deve ser ocupado pelo elemento central. Segue-se que 5 é o elemento central, devendo ficar no centro da estrutura.

O uso de representações mentais e a construção de esquemas gráfico-simbólicos sobre o problema é fundamental, podendo ser feitas pelo “rabisco” de esquemas desenhados sobre o papel. Tenta-se determinada hipótese, coloca-se no papel, verifica-se sua procedência. Tenta-se outra, e assim por diante. É necessário enfatizar que as hipóteses destacadas na descrição do raciocínio são fruto de uma longa cadeia de hipóteses frustradas não-descritas.

Temos a seguinte resposta

**Tabela 4.7** Resposta final

4	3	8
9	5	1
2	7	6

Podemos citar algumas funções cognitivas, entre outras:

1. representação mental;
2. comparação;
3. classificação;
4. pensamento hipotético-inferencial.

## A OITAVA PÉROLA DO REI

Um rei propõe uma tarefa instigante aos seu súditos. Havia, em seu tesouro pessoal, oito pérolas negras. Sendo todas do mesmo formato, cor e tamanho, a oitava pérola era ligeiramente mais leve. Possuindo como único instrumento uma balança precisa de duas “mãos”, o rei pergunta como alguém pode descobrir qual é a pérola mais leve, impondo duas condições: as pérolas não podem ser medidas mais que duas vezes, ou seja, apenas duas medidas podem ser feitas, e ninguém pode ganhar a partir do fator sorte.

“Aquele que descobrir a pérola, a terá”, sentenciou o rei. Seja você o ganhador!

## Resposta

Primeiramente, há a necessidade da *representação mental* da balança e a construção de esquemas gráfico-simbólicos através de um desenho no papel. A balança do rei é um instrumento de medida daqueles antigos, possuindo dois pratos que se equilibram mutuamente. Nesses dois pratos, serão colocadas as pérolas. É preciso conceber, em nível de representação, que, colocando-se dois objetos, um em cada prato, o objeto mais pesado puxará seu prato para baixo, pendendo o prato do objeto mais leve para cima (Figura 4.15).

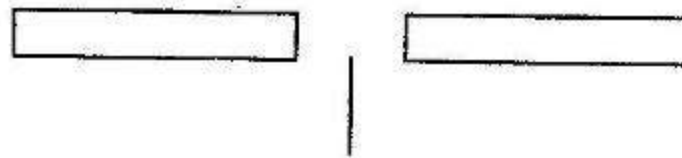


Figura 4.15 Balança do rei.

Feito isso, segue-se o estabelecimento de uma *premissa*: não há a possibilidade de pesarmos as oito pérolas individualmente, colocando uma pérola em um prato e outra pérola no outro prato, sob o risco de realizarmos quatro pesagens. Exemplifico: chamemos as pérolas através dos números de 1 a 8. Se eu tomo as pérolas 1 e 2 e as ponho cada uma em um prato, corro o risco, caso sejam do mesmo peso, de fazer a mesma coisa com as pérolas 3 e 4, e também com a 5 e 6, e a 7 e 8. Na pior das situações, a pérola leve seria a de número 7 ou 8. Como não devemos trabalhar sob os auspícios do acaso ou da mera sorte, devemos excluir essa primeira forma de resolução. Como fazer?

Utilizemos o princípio do agrupamento (classificação). Se não podemos trabalhar com elementos individuais, trabalhemos com elementos postos em grupos. Pensemos na *hipótese* de dividirmos as pérolas em dois grupos (A e B), tendo cada um quatro pérolas. Colocamos cada grupo em um prato. Um dos grupos tem de estar com a pérola mais leve. Estabeleçamos, como hipótese, que o grupo A será o mais leve (Figura 4.16).

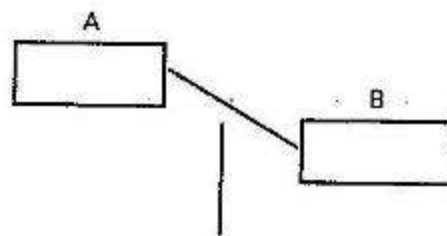


Figura 4.16 Balança mostrando o prato mais leve para o grupo A.

Sendo o grupo A o mais leve, então a pérola de nosso interesse deverá estar nele. Seleccionamos as pérolas de A e criamos dois outros grupos dentro de A (A1 e A2), contendo duas pérolas cada um desses subgrupos. Estabeleçamos como hipótese que A1 será mais leve (segunda pesagem).

Tomamos as duas pérolas de A1 e as colocamos cada uma em um prato. Descobriremos qual será a mais leve. Infelizmente, procedemos a operação através de três pesagens.

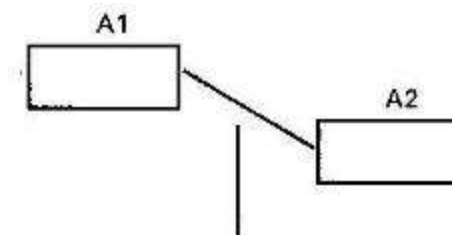


Figura 4.17 Balança mostrando o prato mais leve para o grupo A1.

Representamos duas pesagens diferentes, colocando pérola por pérola, de forma dual, ou agrupando as pérolas em dois grupos de quatro. A segunda forma foi melhor que a primeira, mas ainda não conseguimos nosso intento.

Pensemos na hipótese de criarmos grupos de três elementos a serem pesados. Teremos dois grupos (A e B) com três elementos e um terceiro (C), com apenas dois elementos. Pesemos o grupo A e o grupo B, estabelecendo duas possíveis hipóteses:

1. Se A e B são iguais, então o grupo C possui a pérola mais leve (primeira pesagem). Assim, coloca-se uma pérola em cada prato, já que C possui apenas duas pérolas, pesando-se apenas por duas vezes. Fantástico! Na primeira condição, a resposta está correta.
2. Mas e se A ou B forem mais leve? Essa segunda hipótese é passível de resolução. Se A for mais leve, deveremos trabalhar com A. Se B for mais leve, trabalharemos com B. Por motivo de conveniência, imaginemos que A apresentou-se mais leve. O grupo A possui três pérolas. Como faremos para pesar três pérolas, tendo apenas mais uma única pesagem? Dividimos inicialmente as oito pérolas nos grupos A, B e C, excluindo o grupo C da pesagem, comparando A e B e *inferindo* sobre C. Faremos o mesmo com as pérolas de A. Dando o nome de A1, A2 e A3 para cada uma das pérolas do grupo A, pesemos A1 e A2, deixando de lado A3. Se A1 for de mesmo peso que A2, infere-se então que A3 é a pérola procurada. Já se A1 ou A2 for mais leve, constata-se diretamente qual a oitava pérola. Busquemos nossa pérola com o rei...

Destacam-se as seguintes funções cognitivas, entre várias:

1. representação mental;
2. codificação e decodificação;
3. projeção de relações virtuais;
4. classificação;
5. pensamento hipotético-inferencial.

## NOTAS

1. A percepção não é concebida como um ato passivo, mas como uma construção. Relembremos das origens piagetianas de Feuerstein e de sua distância em relação ao comportamentismo.
2. Piaget (1987) descreveu a necessidade como o componente responsável pelo movimento estruturante e organizativo do cognitivo. Para ele, a necessidade está inevitavelmente ligada ao próprio movimento do psiquismo de assimilar a realidade, de acordo com a estrutura em formação e, ao mesmo tempo, acomodar-se e adaptar-se à realidade. Assim, a necessidade surge como um estado funcional, dinâmico, de equilíbrio, através da assimilação e da acomodação ao real.
3. Não confundir o termo operação, empregado como característica da função cognitiva, com o termo operação mental. A operação é o movimento da função em sua integração, em sua entrada, junto às outras funções do processo mental. Já a operação mental é o resultado do movimento funcional da operação de todas as funções implicadas em um processo cognitivo específico.
4. Segundo Piaget (1998), o espaço e o tempo formam-se primeiramente através da relação sensório-motora do bebê. Em um primeiro momento, o espaço percebido não é integral, não havendo um espaço homogêneo e contínuo, tal como o percebemos. O bebê, em sua fase inicial, percebe "espaços" estabelecidos pelos esquemas sensório-motores, como no caso do espaço bucal, devido ao esquema da sucção, do espaço visual, devido ao esquema visual, que vão unindo-se e formando uma síntese a partir da coordenação dos diversos esquemas (Piaget e Inhelder, 1993).  
Na fase pré-operatória, a criança é capaz de representar o espaço, sendo incorporado em formas de imagens mentais. Os esquemas sensório-motores ganham o estatuto de esquemas mentais. Entretanto, o espaço representado no período pré-operatório é centrado, ou seja, hipervalorizado em certos dados perceptuais, enquanto outros dados são renegados. É somente por volta dos oito ou nove anos, no período operatório concreto, que a criança forma representações espaciais mais precisas e objetivas, devido à reversibilidade. No caso da orientação do espaço, isso significa a capacidade para representar vários dados perceptivos de um mesmo fenô-

meno, regulando as possíveis distorções perceptivas. A orientação espacial é intuitiva no período pré-operatório e analítica no período operatório concreto. Com relação ao tempo, verifica-se semelhante processo de desenvolvimento. No início, o bebê percebe os objetos somente em sua presença, desligando sua atenção dos mesmos quando eles saem de seu campo visual ou motor (Piaget, 1987). Posteriormente, passa a se interessar pelo objeto em sua falta, estabelecendo uma busca pelo objeto. É somente no período operatório concreto que o indivíduo torna-se capaz de compreender o tempo propriamente dito. Até então, o tempo mantém-se em relação direta e de dependência com a ordem espacial (Piaget, s.d.). Buscando especificidade, podemos dizer que a ordem temporal agrupa os diversos "espaços" (distância e velocidade de cada objeto) em um só espaço temporal. A confluência das relações espaciais de dois ou mais objetos, analisadas conjuntamente, não pode ser constatada de forma direta pelo plano perceptivo-espacial, mas somente deduzida pelo plano temporal. Assim, a ordem temporal se destaca no período operatório concreto e atinge seu ápice no período operatório formal.

5. Piaget foi o principal pesquisador do desenvolvimento das constâncias no ser humano. Para ele, as constâncias que percebemos nos objetos não advêm de forças inatas, mas sim de um processo de construção. Elas são representadas pelo indivíduo somente no período operatório concreto, quando ele se torna capaz de analisar e compensar as várias transformações ocorridas em um mesmo objeto, conservando princípios como a noção de substância, peso e volume (Piaget e Szeminska, 1981; Piaget e Inhelder, 1983a). Anteriormente ao período operatório concreto, a criança produz uma "superênfase" em determinadas características e suas transformações, o que acaba provocando uma dedução incorreta. Por exemplo, quando estamos dentro de um carro, em uma rodovia, e olhamos para as árvores que se encontram ao lado do acostamento, temos a impressão de que estamos correndo bastante. Já se estamos em uma grande reta da estrada e passamos a olhar para uma montanha muito distante de nós, temos a impressão de que estamos bem mais lentos. Por que acontece essa ilusão? Justamente porque representamos somente um ponto, ou poucos pontos da condição real. No exemplo dado, correlacionando a "rapidez" das árvores à sua distância próxima, somos capazes de compreender que há apenas uma ilusão de percepção e de corrigir nossa compreensão. A velocidade, único fator representado inicialmente, é corrigida pelo segundo fator, que é a distância. A criança anterior ao período operatório concreto não faz tal correção com precisão.

É interessante notar que várias ilusões perceptivas são mantidas, mesmo após nossa compreensão da ilusão. Contudo, após o período operatório concreto, nosso raciocínio passa a controlar e dirigir a percepção. Piaget (1998) demonstra que, até por volta dos 12 anos, a criança forma configurações, ligadas a aspectos concretos dos objetos. Somente no período ope-

ratório formal ela passa a formalizar uma série de imagens mentais que correspondem às transformações dos objetos e acontecimentos, determinando a conservação de objetos formais e esquemáticos.

6. Parece que a função de entrada está totalmente relacionada ao desenvolvimento da descentração perceptiva e da reversibilidade mental.
7. A respeito do desenvolvimento cognitivo dessa função, podemos extrair algumas explicações a partir dos estudos piagetianos. A função de percepção e definição de um problema adquire uma eficiência satisfatória apenas no período operatório concreto, devido à aquisição da reversibilidade. Antes da reversibilidade, os dados são absorvidos e representados parcialmente e a definição de um problema é sempre fragmentada e egocêntrica. Somente no período operatório concreto a definição de um problema ganha o estatuto de representação global. No período operatório formal, a definição de um problema ganha um caráter formal. As representações passam a definir uma situação problemática por meio de níveis simbólicos lógico-formais.
8. Devido aos fatores descritos, pode-se dizer que o ato de comparar e classificar não é tão fácil como se poderia pensar. Piaget (Piaget e Inhelder, 1983) estudou a capacidade da criança em fazer comparações e em incluir certos objetos em determinados grupos gerais ou específicos. Segundo ele, para que a comparação e a classificação sejam eficientes e a criança compare semelhanças e diferenças, incluindo subclasses em classes maiores, torna-se necessário que ela adquira a reversibilidade mental. Através de pesquisas, Piaget demonstrou que, em uma fase anterior ao período operatório concreto, a criança compara apenas poucas propriedades dos objetos, sem articulá-las. Essa falta de articulação ocasiona comparações egocêntricas e parciais.
9. Podemos dizer que o campo mental tem sua estruturação a partir do período pré-operatório, atingindo seu nível estrutural no período operatório concreto e daí em diante. Somente a partir do período pré-operatório a criança consegue representar os dados em nível virtual, registrando-os em um campo mental. Anteriormente, no período sensório-motor, os dados são elaborados em nível de esquemas de ação e de padrões perceptivos imediatos (Gardner, 1994). Entretanto, no período pré-operatório, devido à qualidade egocêntrica, as representações dos dados do ambiente são bastante parciais, enfocando apenas certos dados, ora alguns elementos, ora outros, mas nunca todos e ao mesmo tempo, o que acarreta uma compreensão parcial do fenômeno apreendido. Apenas no período operatório concreto é que o campo mental torna-se flexível, capaz de focar várias fontes de informação ao mesmo tempo, devido às descentrações progressivas, em que cada dado representado mentalmente passa a ser sintetizado com os outros dados também representados. Aliás, essa condição determina o conceito de campo mental: uma rede de representações mentais que se intercambiam, na qual os dados se cruzam e fornecem uma riqueza de informações sobre a realidade. Acrescentamos ser a descentração o fator

- central para sua formação, o que Piaget confirma (s.d, p. 183) quando descreve que “a conclusão da descentração só pode significar a coordenação das relações até aí consideradas sucessiva e isoladamente”.
10. A percepção global da realidade é uma realidade mental que ocorre apenas no período operatório concreto, motivo que definimos na função anterior a respeito da descentração progressiva das representações e da reversibilidade.
  11. Como é possível supor, essa função estrutura-se no período operatório concreto, fase em que a criança adquire a reversibilidade mental e, por isso mesmo, substancializa as operações mentais lógicas. Através da reversibilidade, é possível para a criança operar mentalmente a transitividade das relações entre os objetos, assim como seriar e classificar de forma flexível. Essas aquisições iniciam o processo de raciocínio lógico, indicando a descentração mental como um dos fatores mais importantes para a construção de representações mentais globais e para o surgimento do raciocínio indutivo e dedutivo, próprios do raciocínio lógico. Conforme Piaget (1990), anteriormente ao período operatório concreto, a criança raciocina por meio de uma “transdução”, dedução e indução parciais, incompletas, devido à falta de reversibilidade.
  12. Sabe-se que o período pré-operatório é a fase do desenvolvimento marcada pela inserção da criança na linguagem. Todo o aparato simbólico é amplamente desenvolvido nessa fase. Contudo, o pensamento da criança ainda é rígido, inflexível, e a diversidade de pontos de vistas não é levada em conta e, além disso, as ações e os fenômenos da realidade são analisados apenas em alguns pontos (irreversibilidade). Dessa forma, somente na próxima fase de desenvolvimento, o período operatório-concreto, a interiorização da conduta adquire o seu caráter lógico (Piaget, 1988).
  13. A maior dificuldade na elaboração de hipóteses é que elas necessitam do caráter lógico. No pensamento intuitivo pré-operatório, a criança elabora pseudo-hipóteses que não têm o estatuto lógico. As hipóteses são elaborações que uma pessoa faz sobre o mundo, baseada em seu conhecimento prévio, estabelecendo probabilidades para um conhecimento maior ou para a resolução de um conflito. A criança pré-operatória constrói representações e um conhecimento prévio egocêntrico (Piaget, 1990). Sem o estabelecimento da lógica, suas hipóteses são elaborações de condições prováveis para a resolução de um conflito ou problema, mas que envolvem dados parciais e mal generalizados, pela ausência ainda de uma dedução e indução lógicas. Por excelência, as hipóteses são formuladas apenas no período operatório concreto e adquirem seu estatuto de proposições conceituais somente no período operatório formal.
  14. Segundo Piaget (s.d, p. 16), “até 7-8 anos a criança não consegue pois raciocinar sobre diversas possibilidades ao mesmo tempo...”, o que influencia de forma direta a construção de estratégias. No período sensório-motor, as estratégias baseiam-se em novas assimilações, ou seja, em alte-

rações no ambiente promovidas pelo bebê através de seus esquemas adquiridos. Já no período pré-operatório, as estratégias adquirem o caráter de representações mentais e gráficas. O simbólico passa a ter um valor de facilitador para a construção de estratégias. Contudo, ainda nesse período a construção de estratégias é fixa, rígida, centrada em uma única ou em poucas possibilidades. É graças ao período operatório-concreto que a criança é capaz de estabelecer estratégias flexíveis e amplas. Por fim, no período operatório formal, as estratégias ganham o estatuto de construção abstrata, em que regras e princípios são extraídos dos dados e passam a formar uma estrutura de raciocínio organizada por padrões formais.

Há um peso considerável do contexto ambiental na construção de estratégias formais. Como problematizam Gardner, Kornhaber e Wake (1998), o ambiente de trabalho e as condições sociais de produção mobilizam o aparato cognitivo do indivíduo, ampliando, por consequência, sua capacidade de criar estratégias, assim como de desenvolver outras funções cognitivas, tais como o planejamento, o uso do raciocínio lógico, etc.

15. De modo geral, o planejamento inicia-se desde o momento da instauração da intencionalidade no bebê, definida na fase sensório-motora. No entanto, o período pré-operatório caracteriza mais amplamente o planejamento, devido à aquisição da linguagem e das representações mentais pela criança. Através das representações, ela pode interiorizar suas ações frente ao mundo e formar um conhecimento prévio sobre várias situações, bem como antecipá-las futuramente. Essas representações servem de referência e de instrumento virtual para a construção de planos de ação, estabelecendo os materiais para antecipações. Porém, devido ao caráter egocêntrico e irreversível desse período, o planejamento também se caracteriza como rígido e parcial, de caráter intuitivo. Já no período operatório concreto, o planejamento adquire o estatuto da reversibilidade, passando a ser flexível e abarcando os pontos importantes da ação a ser praticada. Nessa fase, a criança desenvolve a capacidade de analisar várias faces da mesma ação, representar a ação do início ao fim, do fim ao início, de modo que as representações são "reajustáveis". Por fim, no período operatório formal, o planejamento passa a ser de ordem formal, sendo que o uso de esquemas formais determinam a lógica da ação planejada.
16. Metacognição: habilidade humana de apreender a própria cognição. É o pensamento sobre o pensamento, a análise sobre a análise, a ação mental de pensar sobre o processo mental.
17. Piaget e Inhelder (1988) enfatizam que a passagem do pensamento intuitivo para o pensamento lógico tem como um de seus fundamentos a mudança do pensamento egocêntrico para o pensamento descentrado. Várias são as mudanças de comportamento nas crianças que operam com o ponto de vista do outro como o fato de que elas passam a se interessar pelo jogo com regras, inserindo-se plenamente na organização social e cívica

da sociedade. Vale a pena citar uma fala de Piaget (1998) sobre o que é o ponto de vista egocêntrico:

Um dos motivos que torna os "porquês" infantis tão obscuros para a consciência adulta, e que explica as dificuldades que sentimos para responder às crianças, é que uma grande parte dessas perguntas se relacionam a fenômenos ou acontecimentos que não comportam precisamente "porquês", já que ocorrem ao acaso. Assim, é que o mesmo menino de seis anos, cuja reação ao movimento que acabamos de descrever, espanta-se que haja em Genebra dois Salève, enquanto não há dois Cervin em Zermatt: "Por que existem dois Salève?" Outro dia, pergunta: "Por que o lago de Genebra não vai até Berna?" Não sabendo como interpretar essas perguntas estranhas, resolvemos propô-las a outras crianças da mesma idade, perguntando-lhes o que teriam respondido a seu companheiro. A resposta para eles não apresentou nenhuma dificuldade: há um Grande Salève para os grandes passeios e para os adultos, e um Pequeno Salève para os pequenos passeios e para as crianças, e o lago de Genebra não chega até Berna porque cada cidade deve ter o seu lago. Em outras palavras, não há acaso na natureza, porque tudo é "feito para" os homens e crianças, segundo um plano sábio e estabelecido, no qual o ser humano é o centro. (Piaget, 1998, p. 30)

Piaget (s.d.) criou experiências nas quais a criança deveria organizar uma série de quadrinhos que, em um primeiro momento, estavam desorganizados. Após escolher uma ordem para os quadrinhos, a criança deveria contar uma história. Em um segundo momento, poderia refazer sua história, acrescentando elementos ou desfazendo certas contradições. Segundo ele, as crianças do período pré-operatório eram incapazes de refazer suas histórias, mesmo percebendo a existência de um conflito na organização da história. Tentando contar de uma outra maneira, elas apenas reproduziam, de uma maneira ou de outra, a estrutura da história antiga. Na tentativa de reconstrução, elas próprias se perdiam e voltavam ao mesmo ponto de vista antigo. Foram registrados 100 discursos de crianças de 5 a 10 anos e anotadas as porcentagens em que a criança repetia a estrutura da primeira história na segunda narração, mantendo a inflexibilidade na reconstrução. A repetição foi enorme no período pré-operatório, caindo de forma importante em idades próprias do período operatório concreto. Assim, 90 % dos discursos das crianças aos 5 anos repetiram a estrutura anterior. Já aos 6 anos, a repetição foi verificada em 84% dos discursos. Aos 7 anos houve uma queda para 30%. Aos 8 anos, a repetição encontrou-se em 15%, aos 9 anos, 11% e aos 10 anos, 9% (Piaget, s.d.).

18. Algumas áreas das ciências cognitivas podem ser assim numeradas:

1. Neurociências: que provêm do encontro entre a biologia, a neurologia, a psiquiatria e outros campos, que procuram compreender o processo cerebral, sobretudo através da explicação dos mecanismos

fisiológicos do cérebro humano em termos de sua estrutura biológica. São pesquisadas as conexões nervosas, as estruturas cerebrais, os neurotransmissores, suas possíveis formas de transmissão (por exemplo, Feigenbaum e Hanani, 1991, v.1, v.2, v.3). Nas neurociências, há uma série de pesquisadores, os psicofisiologistas, que estudam o funcionamento bioquímico e elétrico do sistema nervoso como um todo, procurando formular correlações entre esses processos físicos da estrutura biológica e os comportamentos inteligentes. Vários artifícios como o eletroencefalograma, por exemplo, servem de medidores da condição orgânica na busca de relações entre o nível biológico e o padrão de conduta psicológica, o que é uma tarefa bastante complexa e desafiadora (Paillard, Bloch e Piéron, 1969). Compreender como os estímulos orgânicos transformam-se em sinais psicológicos mentais é um dos pontos difíceis e instigantes do estudo humano (Piéron, Chocholle e Leplat, 1969).

2. Neuropsicologia: busca interligar as compreensões teóricas da área biológica e da neurologia com certos pressupostos clínicos da área da psicologia. Nesse sentido, verticaliza suas pesquisas para o estudo do cérebro e suas correlações psicológicas, tendo como um dos campos mais explorados as lesões cerebrais e seus correlatos comportamentais (Vakil, Hoofien e Groswasser, 1990). Certos teóricos tendem a analisar o fenômeno da cognição priorizando mais os fenômenos fisiológicos (Guttman, 1977). Outros, como Lefèvre (1989), adotando o método de Luria, neurologista soviético, discípulo e colaborador de Vygotsky, procuram enfatizar um enfoque mais clínico.
  3. Psicologia cognitiva: é um dos campos mais atuantes, dos pontos de vista teórico e clínico, no estudo e na intervenção da cognição. Podemos dizer que as principais teorias explicativas sobre o cognitivo provêm da psicologia, no que diz respeito aos processos mentais superiores, como a percepção, a atenção, a memória e a inteligência. A teoria do processamento da informação é a corrente mais importante nos Estados Unidos (Sternberg, 1992), analisando as mais diversas áreas da cognição, como a capacidade verbal (Hunt, 1992), o aprendizado de uma segunda língua (Carroll, 1992).
19. A identificação, que até o período pré-operatório é intuitiva, torna-se analítica com a aquisição da reversibilidade e do pensamento lógico no período operatório concreto.
  20. No período operatório concreto, a análise ganha o estatuto de operação mental flexível. Nos períodos anteriores, ela se caracteriza como incompleta, pois o pensamento analítico intuitivo não estabelece uma relação consistente e reversível entre as partes e o funcionamento do todo. No pensamento intuitivo, muitas vezes a soma das partes ultrapassa o todo, condição impossível em uma análise lógica.

21. Anteriormente ao período operatório concreto, devido às representações mentais serem egocêntricas, supercentradas, as partes não estabelecem relação precisa com o seu contexto máximo, o todo. Segue-se um exemplo bastante interessante realizado por Piaget sobre a análise e a síntese, enfocando o período pré-operatório.

Em uma experiência antiga, apresentamos às crianças, em uma caixa, duas vintenas de bolinhas de madeira, das quais duas eram brancas e as outras de cor castanha, e lhes perguntamos: "Qual dos dois colares seria o mais longo, o que fizéssemos com as bolinhas de madeira ou o que fizéssemos com as de cor castanha?" Ora, as crianças indefectivelmente respondiam que o colar feito de bolinhas castanhas seria o mais longo, porquanto só havia duas bolas brancas. Ou seja, que pensando por imagens perceptivas irreversíveis e não por operações reversíveis, a criança não chega a comparar a parte com o todo, mas evocando uma só das partes (as bolinhas castanhas), ela "perde de vista" (= irreversibilidade) o todo e só compara uma parte com outra parte. (Piaget, s.d., p. 73-74)

22. Segundo Piaget e Inhelder (1983), os primeiros atos de classificar, em sua gênese, encontram-se nas primeiras manipulações intencionais do bebê sobre os objetos. A classificação sensorio-motora, própria dessa fase, visa a organizar os objetos através de uma ação discriminatória. Na fase pré-operatória, a criança classifica os objetos por meio de continuidades perceptivas. Suas classificações são coleções figurais e não obedecem a um critério lógico. A percepção imediata de determinadas características dos objetos define o agrupamento. Assim, o agrupamento que começa pelo critério cor, muda para o critério forma, e assim por diante, de acordo com a percepção imediata dos objetos.

É somente no período operatório concreto que a análise opera com as partes dentro de um todo coerente e reversível, e é precisamente na fase operatória concreta que a criança adquire a capacidade de estabelecer um conjunto a partir de critérios bem definidos, concebendo estabelecer uma hierarquia lógica entre as classes.

É no período operatório formal que as classes ganham substância abstrata formal e a criança é capaz de estipular classes vazias, classes que não possuem nenhum objeto, mas que possuem uma relação formal com outras classes. Uma experiência realizada por Piaget e Inhelder (1983) ilustra isso de modo bastante interessante. Foram dados às crianças um conjunto de cartões quadrados, redondos, triangulares, contendo desenhos de árvores, frutos, casas. Também foram dados cartões quadrados, redondos e triangulares sem imagem nenhuma. Todos os cartões deveriam ser classificados. Até a idade dos 10 a 11 anos as crianças não conseguiram classificar com os mesmos critérios os cartões com desenhos e os cartões sem desenhos. Houve uma impossibilidade de trabalharem com uma classe sem elementos. Já

a classificação feita pelos adolescentes, de caráter operatório formal, incluía os elementos sem conteúdo da seguinte maneira:

Cartões com desenho = classe dos cartões que possuíam um desejo.  
Cartões sem desenho = classe dos cartões que não possuíam um desejo.

23. Apenas no momento em que adquire a reversibilidade a criança é capaz de construir seriações completas através de critérios bem delimitados por todo o conjunto. Vejamos a explicação de Piaget:

A criança de quatro-cinco anos apenas consegue construir partes não coordenadas entre si: BD, AC, EG, etc. Depois constrói séries curtas e só obtém a seriação de dez elementos através de múltiplas tentativas. Ademais, ao terminar a ordenação, ela será incapaz de intervalar novos termos, a não ser se desfizer o todo. Será preciso atingir o nível operatório para que a seriação tenha êxito rápido, mediante um método, por exemplo, que consista em procurar o menor dos termos, depois, o termo menor entre os restante, etc. É neste nível igualmente que o raciocínio  $(A < B) + (B < C) = (A < C)$  torna-se possível, ao passo que nos níveis intuitivos o indivíduo se recusa a tirar de duas desigualdades constatadas perceptivamente,  $A < B$  e  $B < C$  a previsão,  $A < C$ . (Piaget, 1958, p. 174-175)

24. Em seu início, a projeção de relações virtuais é regulada pelo pensamento simbólico e intuitivo da criança pré-operatória. Como este é um período em que a criança apresenta uma rica imaginação, muitas vezes desequilibrada em relação à realidade objetiva, a projeção de relações é canalizada para o terreno da assimilação exagerada dos objetos. A imaginação supera a realidade objetiva (Piaget, 1990). Somente no período operatório concreto a projeção de relações virtuais adquire novo estatuto passando a ser reversível e regulada pela seriação, pela classificação e pela análise do todo. Essa condição confere-lhe uma substância objetiva e lógica frente aos objetos do mundo.
25. Segundo Piaget e Inhelder (1988), somente no período operatório concreto a criança consegue construir imagens mentais espaciais proporcionais e precisas frente aos objetos da realidade. Piaget (1990) oferece a mesma contribuição quanto ao estudo da evolução das representações gráficas. Piaget e Inhelder (1988) determinam três fases para o desenvolvimento do desenho na criança:
1. A primeira é a fase do rabisco, em que o ato é basicamente motor.
  2. A segunda fase mostra o desenho já marcado por uma intenção simbólica de dizer sobre o próprio sujeito e suas intenções a respeito do mundo. Porém essa fase caracteriza-se pela imprecisão do desenho, porque as imagens mentais são imprecisas.
  3. A terceira fase é marcada pela necessidade cada vez maior de representação objetiva da realidade, demarcando a precisão e a descen-

tração. As representações seguem o princípio do pensamento lógico e são norteadas pela percepção já tornada analítica.

26. Segundo Piaget, a lógica desenvolve-se no período operatório concreto, quando a criança é capaz de construir agrupamentos reversíveis, organizando os objetos representados em grupos (classificação e seriação).
27. Com relação ao desenvolvimento do pensamento lógico, Piaget é um dos principais expoentes. Se a dedução e a indução são os dois "caminhos" da argumentação lógica, Piaget demonstra que a criança só é capaz de formular as primeiras argumentações no período operatório concreto, fase inicial do pensamento lógico. Segundo Piaget (1990), é nessa fase, que a criança adquire a reversibilidade necessária para que as classes conceituais se estabeleçam e as explicações sobre o mundo adquiram um estatuto de formato lógico. A falta de reversibilidade acarreta pseudo-argumentações e pré-conceitos. Piaget analisa a transdução e a ausência do conceito propriamente dito:

O caráter próprio desses esquemas é permanecer a meio caminho entre a generalidade do conceito e a individualidade dos elementos que o compõem, sem atingir nem um nem outro. A criança de dois-três anos dirá, indiferentemente, "o caracol" ou "os caracóis", "a lua" ou "as luas" sem decidir se os caracóis encontrados no percurso do mesmo passeio ou os discos vistos, de tempos em tempos, no céu são um só indivíduo (caracol ou lua única) ou uma classe de indivíduos distintos. (Piaget, 1958, p. 166-167)

28. Apesar de já atuar no início do desenvolvimento, tendo um papel de regulador da percepção desde cedo, o pensamento inferencial define-se como lógico a partir da inserção da reversibilidade mental do período operatório concreto e adquire o estatuto formal apenas no período operatório formal (Piaget, 1977).
29. A transitividade é a operação mental elementar para o silogismo e a dedução lógica:

A transitividade, isto é, a composição reversível que caracteriza esta última, não é senão a liberdade de passagem de uma relação a outra, assegurada pela descentração que se tornou completa: liberando o espírito das centrações perceptivas em proveito da mobilidade completa das transposições possíveis, ela substitui, assim, o equilíbrio estático e limitado da intuição pelo equilíbrio móvel e ilimitado da inteligência dedutiva. (Piaget, s.d., p. 182)