

Período operatório concreto

As conquistas operatórias (umas, entre outras) conquistas cognitivas

[*Teresa Sousa Machado*, 2009 – Texto de apoio à aula]

O período de desenvolvimento que se prolonga entre sensivelmente os 6/7 anos aos 12 anos – classicamente designado de período escolar¹ – foi, no passado, um pouco menosprezado nos estudos teóricos na psicologia. Tal atitude parece dever-se, segundo alguns autores, ao facto de na abordagem freudiana clássica se tratar do *período de latência*, por definição um período de acalmia das pulsões de cariz sexual e de maior *conformidade* dos comportamentos manifestos relativamente à cultura de pertença. Ora, não deixa de ser paradoxal que, admitida essa mesma interpretação, não se tenha desde logo procurado compreender o que se passaria nos “outros níveis” de desenvolvimento, e.g., em termos de maturação cognitiva.

Autores como Erikson e Piaget, cada um abordando tópicos diferentes, tiveram uma posição diversa e impulsionaram as investigações sobre o desenvolvimento entre os 6/7 e 12 anos (o dito período “desinteressante”). Por outro lado, presentemente, pelo menos em Portugal, sentimos que este período chama a atenção dos pais e educadores pelo que consideráramos os “maus motivos”. Queremos com isto dizer que, no campo da intervenção psicológica – particularmente no que se refere aos “pedidos de consulta psicológica” – multiplicam-se as solicitações ao psicólogo face ao “menor” problema ou diminuição aparente no rendimento escolar das crianças, não parecendo haver igual correspondência na preocupação para outras áreas (e.g. comportamentais). Parece que *contra nós* (psicólogos) estamos a falar, porém o que se pretende dizer é que não podemos deixar de questionar as motivações subjacentes que levam os adultos a preocuparem-se (ou agirem) apenas face ao *resultado escolar* (que parece hoje, para muitos, ter de ser sempre do *nível da excelência* em todas as áreas e em todos os momentos, o que será, obviamente, impossível). Na nossa óptica, não conseguimos compreender os *desempenhos* (sejam escolares ou outros) desfasados do percurso de vida de cada um, tenha ele que idade for; embora entendamos que seja “mais fácil” desconfiar que algo de “errado” ou “diferente”

¹ Designação que, embora se continue a usar, deixou de fazer sentido com o prolongamento da escolaridade obrigatória (até ao 9º ano, ou os 15/16 anos, ainda na maioria dos países industrializados).

ocorre nas crianças/adolescentes face a *alterações* nos *seus* níveis de desempenhos escolares.

O período que, desde Piaget, se passou a designar de *operatório concreto* é (como qualquer outro) extremamente rico em termos de desenvolvimentos cognitivos, sociais e pessoais (identidade própria). Com efeito, as crianças destas idades encontram-se a aprender as tarefas fundamentais inerentes à sua cultura; passam muito tempo por dia a aprender a ler, a contar, a escrever, a desenhar, a aprender música, dança, um desporto específico, a ver filmes, etc., ou seja, passam a maioria do seu tempo envolvidos em actividades que são valorizadas na sua cultura (isto para a maioria, da mesma forma) e valorizadas no seu grupo de pertença mais específico (e.g. familiar – esboçando-se as diferenças interindividuais nas construções do percurso desenvolvimental). É também um período de alargamento a nível das relações – as *trocas* (de ideias, opiniões, experiências) com colegas da mesma idade e com outros adultos são agora mais efectivas e *descentradas* do que anteriormente. Quando “tudo corre bem” a criança ganha confiança nas suas capacidades e começa a desenvolver uma visão mais realista do mundo e do que poderá a vir ser o seu lugar nele. Por outro lado, quando “nem tudo corre bem”, começam a instalar-se mais profunda e conscientemente dúvidas (passadas e/ou presentes) acerca de si próprio, do seu valor perante os outros, das suas competências². Instalam-se também progressivamente, nesta última situação, *defesas inconscientes* que facilitam a confirmação dessas mesmas “incapacidades” (que, note-se, podem ser reais ou fantasiadas) (Karen, 1998).



A síntese que aqui propomos diz respeito às *conquistas operatórias* mais significativas deste período, trata-se assim do enquadramento piagetiano – que incide, como recorda Lourenço (1997) na análise das *mudanças estruturais da forma de conhecer* e não em aquisições específicas (p.261).

² Embora não se enquadre aqui uma análise acerca dessas situações, sabemos que, particularmente nos ditos “países em desenvolvimento”, esta faixa etária corresponde, para muitos, ao início da exploração pelos adultos (escravatura diversa: trabalhos excessivos em plantações de cacau, ou outras; actividades de tecelagem/tapeçaria; polimento de pedras preciosas; “recrutamento militar”; mendicância; prostituição, etc.). Estima-se que cerca de 60 milhões de crianças, no mundo, estejam a ser vítimas de sérias formas de explorações/violações (Newman & Newman, 2003, 254). Se o citamos é para mostrar como, desde muito cedo, se “concretiza a diferença de oportunidades desenvolvimentais”.

As construções cognitivas de que nos fala Piaget são as *operações* (i.e. acções reversíveis e interiorizadas) que cada sujeito constrói “lidando o mundo”, e dele extraindo regularidades ou “leis” – que nos permitem “viver o mundo de forma ordenada”. Note-se que uma “**transformação reversível**” é sempre relativa a um **invariante**” (Piaget & Inhelder, 1986/1966, p. 76) – o que significa isto? Significa que não é “tudo” (da situação) que é *reversível* (e.g. quando transformamos uma “bola de plasticina” numa “salsicha”, o invariante é *quantidade de matéria*, não a forma (ou seja, são também estes invariantes, do mundo, que a criança “constrói” e/ou descobre ao lidar o mundo... E, deverá descobrir também que há acções que “não são reversíveis” – coisa que parece alguns adultos ou adolescentes não terem ainda(?) construído/descoberto!

Recorde-se que a questão de que parte Piaget é: “como se forma e desenvolve o conhecimento nos seres humanos?” Não podendo pedir aos adultos que esqueçam tudo o que sabem e tentem “voltar” ao início – i.e. como tinham aprendido – Piaget vê-se “obrigado” a virar a sua atenção para as crianças: como constroem o *conhecimento*? Ou, noutros termos, “como evolui com o tempo a relação entre o *sujeito* que quer conhecer e o conhecido?” Os termos **epistemologia** (i.e., teoria do conhecimento) e **genética** (relativo à *génese* ou modo de desenvolvimento) definem assim o seu método / objecto de investigação (Thomas & Michel, 1992).

É assim o **sujeito epistémico** que Piaget estuda – ou seja, o *sujeito de conhecimento* (este sujeito epistémico condensa as construções operatórias; com eventuais particularidades, como ritmos diferentes de desenvolvimento, preferências por áreas ou conceitos, em todos os “sujeitos reais”).

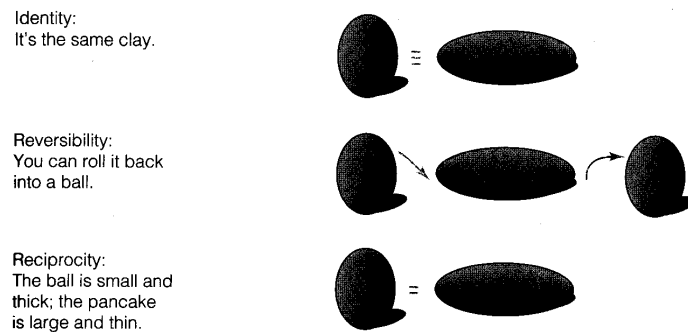
Piaget encara a “cognição humana como uma forma específica de *adaptação biológica* de um organismo complexo a um ambiente complexo” (Flavell, Miller & Miller, 1999, p.11). O sistema cognitivo que é estudado é *activo* e *selectivo* e *interpreta* activamente a informação do meio. Logo, “a mente não copia o mundo aceitando-o passivamente como dado (...)” (Flavell, Miller & Miller, 1999, p.11).

As construções operatórias deverão ser integradas com outro tipo de construções cognitivas (nomeadamente as que são mais directamente influenciadas pelo contexto escolar, familiar, ou outro).

As afirmações escolhidas por K. Berger [(2000). *Psychologie du Développement*, p.280] para resumir os progressos cognitivos entre os 7 e os 11 anos são elucidativas do que esperamos encontrar:

- A criança de idade escolar encontra-se apta para se envolver em aprendizagens diversas e compreensões várias, graças ao *aumento da velocidade de tratamento mental*, à *expansão dos seus conhecimentos* de base e ao melhoramento da sua *capacidade mnésica*. A partir sensivelmente dos 7 ou 8 anos, a criança domina os conceitos de *identidade*, *descentração* e *reversibilidade*, a que recorre como **argumentos** para justificar os seus raciocínios (nomeadamente no decurso das provas que lhe são passadas).
 - *Identidade* – Conceito que lhe permite afirmar que uma dada matéria permanece a mesma independentemente de alterações na aparência (e.g. “É a mesma coisa, não se juntou nem tirou nada”) – note-se que a criança pré-operatória também pode recorrer a este argumento, mesmo se não o fazem de modo operativo;
 - *Reversibilidade* – *reversibilidade simples*: e.g. “Têm a mesma quantidade porque se pode voltar a fazer a bola A”; a *reversibilidade* propriamente dita (mais complexa) repousa na *compensação*, teríamos então: “É mais largo mas mais fino” (acerca da transformação de uma bola em “bolacha” – conservação da substância). Esta faceta mostra bem o acesso/construção de um pensamento flexível, móvel (que executa, no nível concreto, uma acção nos dois sentidos). Ela permite também ao sujeito ultrapassar as aparências (perceptíveis);
 - *Descentração* – Trata-se aqui de uma característica fundamental do raciocínio operativo pois permite o sujeito considerar, simultaneamente, vários aspectos possíveis (ou várias dimensões) de uma mesma situação. Note-se que estamos a falar de descentração a nível da própria *representação* (interna) que o sujeito faz/elabora das situações com que está a lidar.

Exemplificação dos argumentos de *identidade* (1); *reversibilidade simples* (2); e *reversibilidade complexa* (3).



As operações concretas

Enquanto que as crianças de idade pré-escolar pensam de modo *predominantemente intuitivo* e de acordo com as suas percepções imediatas e subjectivas (ou seja, de modo *pré-operatório*, segundo a terminologia piagetiana), as crianças de idade escolar tendem a procurar (e produzir) explicações mais coerentes internamente (quer dizer, cujas sucessivas afirmações não se contradigam a si mesmas).

Falamos em *operações* (no sentido piagetiano), já o dissemos, quando as acções interiorizadas – ou representações – se tornam *transformações reversíveis*. Note-se todavia que uma operação não é a representação da transformação, mas é a transformação em si mesma, com o que esta implica de “modificações” e “conservações” (embora em forma simbólica, i. e. no pensamento).

Antes de pensarmos em termos de conhecimentos teóricos (de que já dispomos), se nos situarmos numa observação (hipotética) das actividades espontâneas num recreio infantil (pré-escolar), e observarmos um jogo, não nos espantamos ao ver discussões das crianças mais novas acerca das regras (que mudam, aliás, de minuto a minuto, ou de sujeito para sujeito, embora dizendo respeito à mesma actividade). Ouviremos frases como: “É assim, ...”; “Não era assim, perdeste!”, “Mas era, há bocado foi de outra maneira, mas agora já não é”, etc. Mesmo que para nós seja confuso, e seja também aparente que não existe qualquer “regra” que persista do início ao final, o caso ainda mais estranho na óptica do adulto (!), é que essa “ausência de regras” não invalida nem impossibilita o jogo para as crianças que o continuam a fazer, e que continuarão a afirmar que estão “seguindo as regras”. Porém, se estivermos num recreio do, digamos 5º ano, as coisas são bem diferentes. Num dado jogo há regras, e se não são cumpridas por alguém tal

pode ser discutido em termos “lógicos” (de sequência de *argumentos* que se implicam mutuamente).

Ora é a construção deste ***pensamento lógico*** (isto é, *operatório*), o ***carácter de necessidade*** (= *tem de ser assim* e não pode ser de outra forma, e.g. se $A \supset B$ e $B \supset C$, então, logicamente, A é maior que C, e não pode ser de outro modo) das conclusões tiradas de uma série de interpretações parcelares (ou observações) que suscitou o interesse de Piaget. Por que razão, a dada altura do nosso percurso de desenvolvimento – quer sejamos brancos ou amarelos, altos ou baixos, gordos ou magros, rapazes ou raparigas, portugueses ou chineses, etc. – construímos essas formas de raciocinar? Como o fazemos?

Factores de desenvolvimento cognitivo:

Aceitamos hoje que esta questão não tem, obviamente, uma resposta única, simples e final. Em rigor, é a contínua busca de conhecimentos acerca das condições de desenvolvimento que nos fascina e impulsiona investigações em todos os domínios do estudo do homem. Importa em cada modelo teórico (estudado) compreender bem o que “está em jogo”, i.e., qual o *objecto* de estudo específico e *como* ele é estudado.

Na óptica piagetiana, a questão de *como* construímos as *formas operatórias* de lidar a realidade remete, para os quatro factores que o autor nomeia – *maturação*, *experiência física*, *interacção social* e *equilibração*³ – (embora saibamos que ele irá desenvolver fundamentalmente o que designou por *equilibração*, uma vez que os restantes ou não lhe interessam particularmente ou não são da sua área de estudos. Acresce que os comentará essencialmente para mostrar a sua “insuficiência” na explicação da *progressão operatória*). Piaget recorre então aos mecanismos de ***assimilação*** e ***acomodação*** – (que devem ser vistos como “dois lados da mesma moeda cognitiva”, expressão de Flavell, Miller & Miller (1999) – para explicar o processo de desenvolvimento e funcionamento da inteligência; e, como dissemos, para superar a insuficiência dos ditos “factores clássicos” do desenvolvimento (i.e. *maturação*, *experiência física* e *influências sociais*) (Machado, 1991). A *assimilação* implica tratar a informação de acordo com os nossos “esquemas prévios”; a *acomodação* implica, grosso modo, o movimento simétrico de ajustar/alterar os esquemas prévios às pressões do meio. Para que ocorra desenvolvimento cognitivo

³ Cf. Machado, T.S. (1991). *Aprendizagem e interacção social*. A tese do conflito sócio-cognitivo (pp. 14-28) [bibli. Fac.].

não pode/deve haver “primado” de uma ou outra. Diríamos que o *excesso de assimilação* leva a condutas “autistas” na medida em que o objecto/mundo é sempre tratado de acordo com esquemas prévios do sujeito que, não sendo sensíveis às pressões do exterior, se “fecham” sobre si próprias, levando à repetição sem fim – ou seja, inviabiliza o desenvolvimento, *não há construção!* Vejamos, o aluno que apenas “acomoda”, retendo um conceito científico, reproduzindo o que o Professor/livro refere, sem nele “imprimir” nada seu (i.e., sem o tratar cognitivamente) provavelmente nada fará com esse mesmo conceito – é necessário que ele faça “sentido” no seu sistema cognitivo e tal é visível quando o aluno passa o poder usar o conceito nos seus próprios exemplos e termos, ou seja, quando passa ele próprio a *construir o conhecimento*...

A *assimilação* encontra-se “limitada” pelo que conhecemos – o exemplo de Flavell e colaboradores (1999, p.12) é bem elucidativo: quando numa “mancha de tinta” (e.g. prancha de Rorschach), “vejo” um morcego, implica que tenho previamente integrada a configuração perceptiva desse animal. E é também verdade que se não houvesse propriedades físicas compatíveis com o morcego (ou borboleta) na mancha – que direccionam a *acomodação* – não ocorreria tal percepção. A *acomodação & assimilação* são assim *mecanismos* que ocorrem em conjunto: o que já sabemos vai modelar (e limitar) em grande parte as informações ambientais que podemos processar (*assimilar*) – daí que a *educação* (em termos latos e em termos de programas escolares, em particular) se deva ajustar às possibilidades cognitivas do sujeito, para que o jogo entre estes processos seja equilibrado.

Em termos algo simplistas, podemos dizer que dos jogos entre *assimilação* e *acomodação* induzem “perturbações” no que a criança conhece (i.e. na forma como vê o mundo/objecto) provocando desequilíbrios cognitivos (i.e. “insatisfações” ou contradições com crenças ou expectativas prévias) e tal impulsiona a necessidade de novos equilíbrios – ou seja, a equilibração de que fala Piaget é uma *equilibração majorante* (i.e. na direcção de um melhoramento). Uma vez que o mundo/objectos sempre se “opõem” ao sujeito, percebemos que há sempre impulso para novos desequilíbrios e, por isso, novas tentativas de os resolver, logo desenvolvimento cognitivo. Por outro lado, não só o mundo “físico” se opõe, como os outros sujeitos o fazem, por exemplo, dando diferentes “tratamentos”, “interpretações” à mesma situação – aqui temos a *interacção social* a desencadear o desenvolvimento cognitivo. Tendo em consideração que o adulto surge, para a criança, como “fonte de autoridade”

ou “sabedoria”, Piaget privilegia, na sua obra, o papel da *interacção entre pares* (iguais) – pois aqui não haverá o efeito da coacção (que poderá justificar um predomínio da *acomodação*). Mas serão fundamentalmente outros autores (e.g. Doise & Mugny, 1979; Morgado, 1988) a destacar o papel do *conflito cognitivo criado por outros sujeitos* (e não por objectos) – ou seja, o ***conflito sócio-cognitivo***. E, é fascinante observar, por exemplo, duas crianças a tratar a mesma situação – e.g. construção de “classes” com “legos”, “cromos”, “action men”, etc. – mas cada uma delas com “centrações” diferentes e assistimos à sua discussão para resolver o ***conflito cognitivo*** criado – ou seja, assistimos ao desenvolvimento operatório! Note-se assim que ao falar em interacções sociais na aprendizagem operatória referimo-nos às que levam à “(...) criação de situações de conflito sócio-cognitivo, em que a criança encontra a solução para os problemas postos através da acção e da comunicação verbal com um parceiro (Morgado, 1988, p.78).

Mas, também a sozinha a criança cria conhecimento, como no célebre exemplo de Piaget, quando observa a criança de cinco anos que brinca com um conjunto de pedras, contando-as em diferentes configurações (em roda, em linha, quadrado, etc.) e descobre que são sempre as mesmas: a *quantidade* dos elementos discretos não se altera com a sua organização/configuração espacial! Diz Piaget (1961), a criança descobre aí – com as suas acções – não uma propriedade intrínseca às pedras (que seria do domínio da *experiência física* – e.g. pedra=dura), mas uma propriedade relativa à *noção de ordenar* – ou seja, uma ***experiência lógico-matemática*** (na terminologia piagetiana). Posteriormente, a criança interiorizará as consequências dessas acções, *não necessitando mais do suporte concreto*, ou seja, não necessitando de verificação empírica para o afirmar – passa a um outro nível de desenvolvimento cognitivo – fascinante!

Exemplos de raciocínios operatórios concretos:

Como dissemos, a faceta *operatória* dos raciocínios traduz-se bem no ***carácter de necessidade*** das ligações lógicas entre as representações com o sujeito lida. É neste sentido que se afirma que “uma operação nunca existe só” Ou seja, cada transformação (seja, como nas provas tipo piagetianas, o despejar um líquido num recipiente, agrupar contas de madeira ou peças de lego, ordenar bonecos ou varetas pela cor ou tamanho, etc.) realizada num dado momento está ligada (*semanticamente* = em

termos do seu significado) a outras transformações possíveis (nomeadamente, às transformações inversas). Compreende-se assim que, uma vez que cada transformação está (intelectualmente) ligada à transformação inversa (*reversibilidade*), torna-se possível considerar o que permanece inalterado (*invariante*) no decurso das transformações pois, segundo a definição de Piaget, as transformações reversíveis modificam algumas variáveis e “conservam” outras (Lehalle & Mellier, 2002). Os conceitos de *reversibilidade* e *invariantes* são pois fundamentais para compreender como actuam as operações. A reversibilidade operatória (concreta) tem aqui dois modos de funcionar distintos: a *inversão* (I) = o inverso da acção/operação (e.g. prova de correspondência termo a termo – voltar a juntar as contas que se separaram) e a *recíproca* (R) = uma outra acção/operação que anula o efeito da primeira (e.g., na situação anterior: correspondência termo a termo – separar a outra série de contas, em vez de juntar os elementos da segunda série que se haviam separado). A conjugação destas formas de reversibilidade tornar-se-á mais sofisticada no raciocínio formal.

Existem inúmeras provas para “testar” o raciocínio operatório concreto e estas incidem sobre domínios de conhecimento diferentes (e.g. *lógico-matemático*, *infralógico*)⁴.

- Domínio (ou conhecimentos) *lógico-matemático* – refere-se não às propriedades dos objectos, mas às características das acções que se podem fazer sobre estes; e.g. ao contar, tanto faz a ordem pela qual começo, não altera o resultado da operação; trata-se de operações que se aplicam sobre conteúdos ou dados parcelares/elementos, ou seja, conteúdos descontínuos: ex: *classificações*, *seriações*, *conservação do número*. Domínio *infralógico* – refere-se a operações que incidem sobre conteúdos contínuos (e.g., espaço, tempo, medida).

Piaget defende que, em termos epistémicos, não existe qualquer hierarquia entre a aquisição/construção das operações *lógico-matemáticas* e as *infralógicas*. Sabemos todavia que em termos individuais, uns sujeitos constroem, lidam melhor, inicialmente (ou seja no período emergente, ou inicial, da construção operatória) com um

⁴ Piaget refere ainda, no lato campo dos conhecimentos de tipo científico, os conhecimentos relativos ao *domínio físico*: diz respeito à natureza dos objectos e relações causais entre eles. Posteriormente a Piaget, alguns autores subdividiram em seis categorias estes domínios gerais do conhecimento/raciocínio de tipo científico (Lehalle & Mellier, 2002). O que nos importa aqui destacar, independentemente das discussões teóricas em redor desta questão, é o facto da distinção em diferentes sub-domínios do funcionamento e desenvolvimento cognitivo possibilitarem uma abordagem diferencial (i.e. individual) do desenvolvimento, uma vez que se admite que os caminhos possíveis para a construção operatória são múltiplos (Machado, 2003).

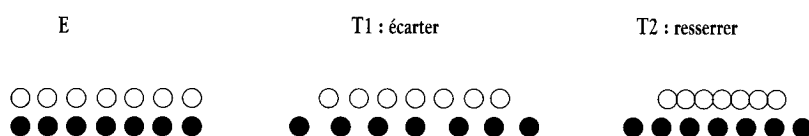
domínio e outros com outro domínio (cf. *abordagem diferencial* do desenvolvimento).

As provas mais comuns para exemplificar o raciocínio operatório concreto são as de *conservação* (habitualmente, *conservação dos líquidos*, da *substância* e do *peso*, estando aqui ordenadas por ordem crescente de dificuldade, ou seja, serão “dominadas” em idades sucessivas) – domínio *infralógico*; e as provas de *correspondência termo a termo* (*conservação numérica*), *seriação*, *classificação* – domínio *lógico-matemático*. (cf. exemplos seguintes).

Esquematização de diferentes provas operatórias clássicas:

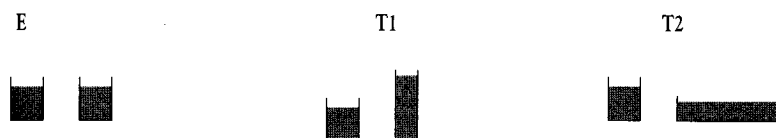
1a. *Conservation numérique* : comparer la quantité de jetons blancs et de jetons noirs.

E = égalité de départ ; T1 = une transformation possible ; T2 = une transformation possible



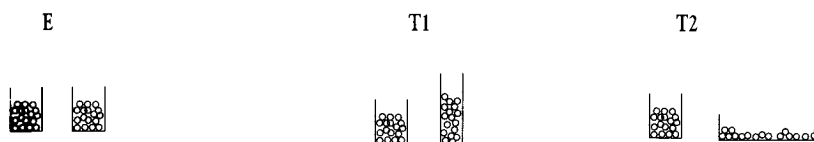
1b. *Transvasement de liquide* : comparer la quantité de liquide dans les verres.

E = égalité de départ ; T1 = une transformation possible ; T2 = une transformation possible



1c. *Transvasement de perles* : comparer la quantité de perles dans les verres.

E = égalité de départ ; T1 = une transformation possible ; T2 = une transformation possible



O que se pretende com estas provas é descrever, interpretar a qualidade dos juízos (ou raciocínios) que a criança faz, e que *traduz nas suas justificações*; e não, obviamente, se “sabe se é mais ou menos líquido”, por exemplo. O que estamos a avaliar neste modelo não são conhecimentos adquiridos, são formas de raciocinar, ou

interpretar a realidade. São as *qualidades* (e possibilidades) destes raciocínios que o modelo piagetiano descreve.

Note-se que *capacidades operatórias* como as descritas por Piaget são utilizadas (e assim construídas) nas actividades diárias das crianças, em qualquer meio sócio-cultural, e bem “típicas” destas idades (fig. ex. classificação).



Classificação:

[e.g. Piaget & Szeminska, 1941/81, cap. VII e VIII]

O desenvolvimento desta *operação* é muito interessante e significativo em termos de desenvolvimento pois não se trata propriamente do facto de fazer (ou não fazer) *classes /coleções* (já a criança pré-operatória as faz intuitivamente) mas significa lidar, em termos lógicos, com classes: e tal implica que a criança constrói a capacidade para compreender as relações entre um todo e as partes. Ou seja, esta capacidade, aqui traduzida em termos concretos (e.g. “prova das flores”), mostra que a criança constrói a noção de sub-conjunto (aperceber-se-á progressivamente, que os *critérios* para agrupar podem ser vários) que implica, logicamente, que fará parte de um *conjunto* (coleção, família, grupo) mais geral que engloba elementos que partilharão, também necessariamente, certos atributos (as pessoas da mesma família, são, para a criança mais pequena apenas os familiares próximos e, posteriormente os sub-conjuntos possíveis aumentam e aumentam também as *relações possíveis* entre eles – o que nos dará conta, numa aplicação como esta, simultaneamente das *capacidades operatórias* da criança, dos *conhecimentos específicos*, do seu *horizonte relacional*, e eventualmente, da presença de “tabus familiares”, etc, etc., (quando, na prática, fazemos a integração dos vários domínios de desenvolvimento).

Conservação:

As diversas provas de conservação lidam com diferentes conceitos: o *número*, a *substância*, *peso*, *volume*, *comprimento*; *área*, etc. (e.g. Piaget & Szeminska, 1941/81, cap.I e II; Piaget & Inhelder, 1941).

- Na vida diária, a *conservação* aplica-se a muitas outras facetas, para quem a lida de modo operativo e sabe quais são os *invariantes* de cada *transformação* (!), como,

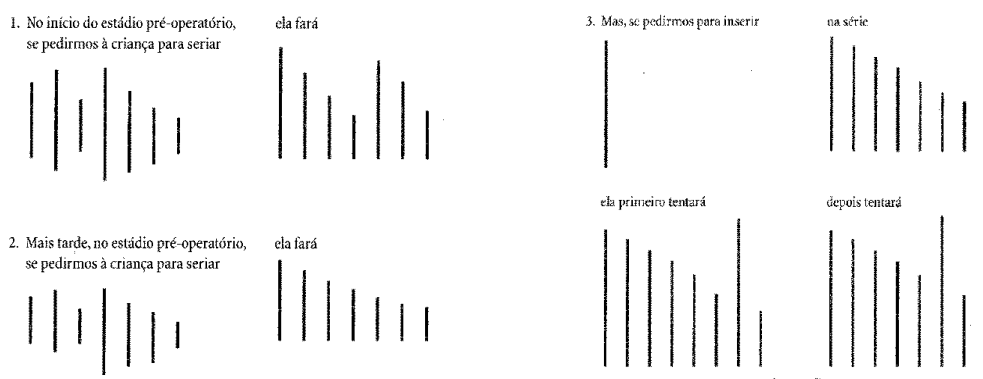
por exemplo, o facto de permanecermos a mesma pessoa quer tenhamos uma aparência ou outra, estarmos a rir ou a chorar; o facto de a distância física não implicar que deixamos de existir (e sentir), etc, etc. Esta capacidade influi muito nas nossas relações e na forma como nos vemos a nós próprios (interferindo, nestes domínios, outras variáveis para além das competências operatórias).

Ao resolver as provas de conservação as crianças operatórias concretas conseguem elaborar as respostas “nas suas cabeças”, não precisam de pesar ou medir os objectos, por exemplo – e daí, a partir das *justificações* que dão – mostrando o seu “*carácter de necessidade*”, conseguiremos inferir o tipo de raciocínio que está em jogo. Piaget designou de *concreto* o raciocínio que está ainda *muito próximo de uma situação particular*; tal justifica o facto de as crianças operatórias concretas não conseguirem facilmente *transferir* os seus juízos (ou o que aprendem, no caso de estarmos a lidar com *conhecimentos específicos*) para outras situações (eventualmente) semelhantes: compreendem-se assim os ***desfasamentos horizontais*** (= a criança pode “conservar” a substância aos 6 anos, mas só “conservar” o peso aos 9/10 e o volume aos 12 anos, por exemplo).

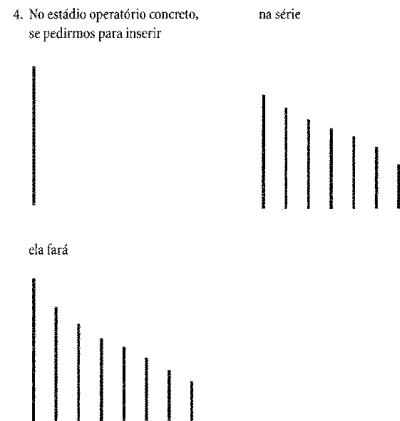
Seriação:

[e.g. Piaget & Szeminska, (1941/81), cap. V e VI; Inhelder, B. & Piaget, J. (1959).]

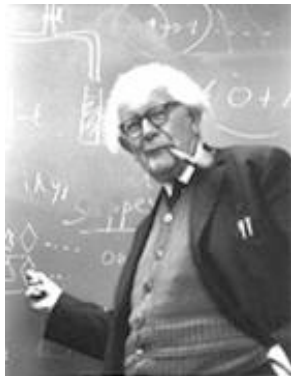
A conquista da *seriação* torna os sujeitos capazes de “arrumar” *objectos, eventos, objectivos na vida, afectos*, etc., etc., numa série, colocando-os segundo uma ou mais dimensões (tamanho, tonalidade, intensidade, prioridade, etc.). Como qualquer capacidade operatória, a sua *construção é gradual* e (podemos dizer) não tem um fim (podemos imaginar sempre formas mais sofisticadas de a aplicar). A prova mais conhecida para avaliar esta capacidade em termos concretos, é a proposta por Piaget e que consiste em pedir à criança para colocar uma série de pauzinhos por ordem, do mais pequeno para o maior. Por volta dos 4/5 anos a criança consegue escolher o mais pequeno e o maior. Pelos 5/6 anos, consegue arrumar a série total, *por ensaios e erros* (logo ainda não está aqui a funcionar em termos verdadeiramente operatórios). Por volta dos 7 anos compreende, de imediato, as relações entre os diferentes elementos,



não necessitando de “ensaios e erros” (cf. fig.).



A sequência de figuras mostra progressos na seriação, entre o pré-operatório e o operatório concreto (in Papalia, Olds & Feldman. *O mundo da criança*. MacGraw-Hill, p.423)



Outras conquistas cognitivas:

Mas se ao longo destes anos (sensivelmente entre os 6 e os 12 para a maioria) se vão operando estas (e outras, igualmente tratadas no modelo piagetiano) *transformações nas capacidades operatórias* dos sujeitos, que se têm confirmado ao longo do tempo, *outras alterações*, também significativas para os desempenhos cognitivos, ocorrem e interpenetram estes mesmos desenvolvimentos “estruturais” do raciocínio. Flavell e colaboradores (1999) destacam as seguintes conquistas cognitivas (já aqui referidas) – para além da construção operatória – com

desenvolvimentos significativos ao longo deste período (operatório concreto): *aumento do conhecimento específico por domínio, maior capacidade de processamento da informação, avanços na metacognição e aperfeiçoamento das competências existentes*. Vejamos: a) ***aumento de conhecimento específico por domínio*** – parece algo banal, mas implica, em termos das possibilidades de raciocinar sobre esses mesmos conteúdos, diferenças significativas entre *perito* versus *iniciado*. O que se passa é que a representação de cada conceito armazenada pelo especialista é mais rica do que a do iniciado e contera mais relações com múltiplos aspectos ou outros conceitos; o que implica que no perito o conceito se relaciona, em termos de memória a longo prazo, a muitos outros conceitos (que são recuperados quando é activado). Flavell e colaboradores (1999, p.119) recorrem a um exemplo (exposto por Chi e Glaser, 1980) muito elucidativo: estes autores identificaram várias diferenças significativas entre iniciantes e especialistas num conteúdo do domínio da física elementar – e.g. enquanto que o iniciado pode reconhecer e definir alguns conceitos como massa, densidade e aceleração, o especialista domina, simultaneamente, outros (e.g. força, momento, coeficiente de fricção), além disso, pode representar os conceitos em termos mais abstractos – ou seja, e em termos algo simplistas, percebe-se que o especialista, face a um dado conceito tem uma representação muito mais rica e envolve uma série de factores. Assim, existem para o *especialista*, em cada momento em que o conceito é “activado”, múltiplos caminhos para o tratar – o que não acontece com o *iniciado* (ao lidar o mesmo conceito). Isto implica também que os *processos cognitivos* a que recorrem *especialistas* e *iniciados* (num qualquer domínio) são diferentes – e.g. os especialistas “estão mais aptos a analisar e categorizar um problema antes de tentar resolvê-lo” (Flavell et al., 1999, p.120). Por outro lado, as suas rápidas conexões com conceitos afins e/ou aplicação do conceito em diversas situações que já conhece, activam recordações rápidas, libertando “espaço mental” para se envolver em novos raciocínios. Como se vê, o *aumento do conhecimento específico por domínio* tem múltiplas implicações na forma (e resultado) como um problema/situação é tratado.

b) ***Maior capacidade de processamento da informação*** – um dos contributos das abordagens do “processamento da informação” consiste no reconhecimento de que o sistema cognitivo tem “limitações específicas² em termos e capacidade de tratamento da informação: cada etapa do tratamento cognitivo de uma dada tarefa ou conceito requer uma certa quantidade de tempo e recursos cognitivos. Ora, com a idade dá-se o

aumento gradual desta capacidade. O caso da memória (a curto prazo) para números ou palavras tem sido bastante estudada e sabe-se que aumenta de uma média de 4 ou 5 nas crianças de 5 anos para 6 nas de 9 anos, para 7 nos adultos (falamos de tarefas de evocação, em que o sujeito deve reproduzir uma série de símbolos que lhe foi lida). Note-se que o aumento gradual (com a idade) da **capacidade de processamento da informação** – tornada pela maturação biológica e pela experiência acumulada no uso de conceitos/tarefas – permite formas mais complexas de cognição.

c) **Avanços na metacognição** – refere-se “à cognição sobre a cognição”, permite pensar sobre os próprios processos de pensamento, i.e., sobre como estamos a utilizar os nossos recursos cognitivos na realização de uma dada tarefa. Num estudo com crianças pré-escolares e do ensino básico, questionadas acerca de uma série objectos que lhes eram previamente apresentados, observou-se que as crianças mais pequenas tendiam a dizer-se “prontas” para responderem quando, de facto, ainda não o estavam (o que originava mais esquecimentos do que as mais velhas). Note-se que o que se passava é que as mais novas não avaliaram correctamente a sua própria capacidade de memória a curto prazo (ao contrario das mais velhas que foram mais precisas a avaliar-se) (Flavel et al., 1999, p. 125). O progresso na capacidade de *auto-monitorizarmos* as nossas próprias capacidades ou processos cognitivos que estamos a usar tem influência nos desempenhos.

d) **O aperfeiçoamento das competências existentes** – trata-se de algo aparentemente “banal”, mas frequentemente esquecido. De facto, muito do *desenvolvimento cognitivo* passa não (apenas) pela construção de novas capacidades cognitivas, mas pelo aperfeiçoamento de competências já adquiridas – algo que exige tempo. Ao longo do desenvolvimento, uma dada competência cognitiva ao emergir pode não ser “capaz” de ser utilizada imediatamente em diferentes tipos de tarefas, mas apenas num tipo ou número restrito (e.g. a conceitos mais familiares ao sujeito) – ou seja o seu campo de aplicação é limitado. Assim, à medida que uma competência se desenvolve, passa não só a ser utilizada com mais confiança, como em várias situações apropriadas. Além dessa *generalização* podem também ocorrer *restrições* (ou diferenciações) – i.e., reconhecer as situações na qual ela *não* deve ser utilizada (Flavell et al., 1999, p.131).

Se enquadrarmos estas “tendências evolutivas” com as progressivas capacidades operatórias compreende-se melhor como o processo de desenvolvimento cognitivo

envolve, sempre, simultaneamente, múltiplas vertentes e, obviamente, porque é necessário *tempo* (*experiência* ou *acção*, diria Piaget) para que se consolide.

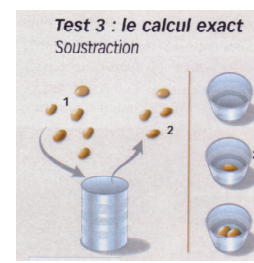
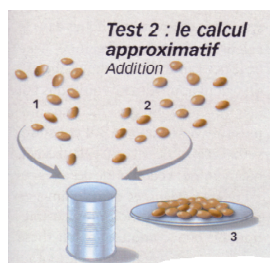
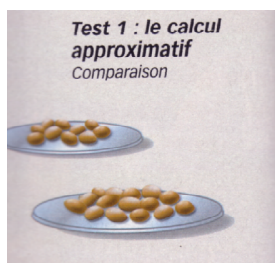


O valor heurístico da descrição do pensamento operatório reside também na possibilidade de nos permitir conjugá-lo com outro tipo de avanços cognitivos e explicar, muitas vezes, como estes funcionam. Mesmo admitindo hoje que factores como a cultura (que, em termos mais específicos, se traduz no meio de pertença próximo), e a estruturação/desenvolvimento neurológico explicam mais do que parece dar conta o modelo piagetiano, tal não invalida o *insight* que de facto as facetas operatórias do raciocínio nos dão acerca do desenvolvimento e das possibilidades de funcionamento dos sujeitos.

O exemplo da capacidade para lidar com o número pode servir-nos de exemplo para a tese que defendemos. Os estudos recentes sugerem que a capacidade para *lidar com os números* (no sentido de enumerar, “contar” - e não *operar*) começa a manifestar-se muito precocemente (experiências de Karen Wynn, onde se observam as reacções de bebés a uma sequência “possível” $1+1=2$ ratos Mikey e a uma sequência “impossível” $1+1=1$ rato Mikey, e.g. in Papalia, Olds & Feldman. *O mundo da criança*. MacGraw-Hill, p. 210), sendo provavelmente inata – todavia tal não implica, evidentemente, que a *construção operatória* do número o seja, mas chama a atenção para outros factores/variáveis do desenvolvimento (o que nos permitirá, eventualmente, despistar mais cedo problemas de desenvolvimento).

Mantém-se assim a ideia de que a progressiva capacidade para *lidar com símbolos*, a compreensão de conceitos como a *inclusão* (5 elementos podem estar contidos na classe de 10 elementos, mas não contêm os 10) e *seriação* (6 é $> 4 > 3$), conjugada com a *reversibilidade*, possibilitem (agora) o *cálculo*. Ora, o que não deixa de ser irónico (para os críticos extremos desta abordagem) é que observações recentes, de um linguísta (passando provas de “cálculo aproximativo” e “cálculo exacto” a índios da América do Sul – os Mundurucus – *que não possuem palavras (símbolos)* para exprimir quantidades superiores a quatro) mostram que os sujeitos que não dispõem de um sistema (simbólico) numérico escrito ou falado, são bons a fazer *cálculos aproximativos* (à semelhança do que parecem mostrar as reacções dos bebés nas experiências de Wynn) mas incapazes de fazer *cálculos exactos* (in Science & Vie, nº 1052, Maio 2005) (cf. fig.). Ou seja, mais uma vez (e à semelhança da tese que temos defendido no decurso das aulas), a oposição

inato *versus* adquirido não faz sentido à luz dos conhecimentos actuais: no caso citado, se o cálculo aproximativo parece ser inato, o cálculo exacto já depende do adquirido: ou seja, é a capacidade para lidar com símbolos (como a linguagem) que permite aceder aos cálculos complexos e desenvolver exponencialmente as capacidades numéricas (ganha Piaget novamente!). Estudos recentes de neuro-imageologia cerebral sugerem que pelo menos dois sistemas cerebrais estarão implicados no cálculo: *um não verbal* - inato - sede da percepção dos números/quantidades pequenas e do cálculo aproximativo; e outro *verbal* - adquirido - e sede do cálculo exacto, mobilizando as áreas cerebrais especializadas na linguagem (in Science & Vie, nº 1052, Maio 2005).



Obras referenciadas:

- Berger, K. (2000). *Psychologie du Développement*, Québec: Modulo Éditeur. [trad. canadiana da 4ª ed. *The developing person through the life span*. N.Y.: Worth Publishers].
- Doise, W., & Mugny, G. (1979). Individual and collective conflicts of centrations in cognitive development. *European Journal of Psychology*, 9 (1), 105-108.
- Donnars, O. (2005). Arithmétique - Grâce aux Mundurucus, on connaît enfin sa part d'inné et d'acquis. *Science & Vie*, Mai, nº 1052, 80-85.
- Flavell, J., Miller, P.H., & Miller, S. A. (1999). *Desenvolvimento cognitivo*. 3ªed., Porto Alegre: Artmed (trad. da ed. inglesa *Cognitive Development*, 1993]
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1959). *La genèse des structures logiques élémentaires: classifications et sériations*. [trad. bra, *Gênese das estruturas lógicas elementares*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.]

- Karen, R. (1998). Les stratégies, les défenses et les possibilités de changement des enfants ayant une forme d'attachement anxieux. *Enfance*, 3, 28-43.
- Lehalle, H. & Mellier, D. (2002). *Psychologie du développement. Enfance et adolescence*. Paris: Dunod.
- Lourenço, O. (1997). *Psicologia de desenvolvimento cognitivo*. Coimbra: Almedina.
- Machado, T. S. (1991). *Aprendizagem e interação social. A tese do conflito sócio-cognitivo*. Coimbra: Psic. e Ciênc. Educ., Universidade de Coimbra [trabalho não publicado – Bibli. Fac.].
- Machado, T. S. (2003). Investigações interculturais de cariz piagetiano. *Análise Psicológica*, 2 (XXI), 201-212.
- Morgado, L. (1988). *Aprendizagem operatória da construção das quantidades numéricas*. Coimbra: INIC.
- Newman, B. M. & Newman, P. R. (2003). *Development through life*. 8ª ed. N.Y.: Wadsworth/Thomson Learning
- Papalia, D. E., Olds, S. W. & Feldman, R. D. (2001). *A Child's world: Infancy through adolescence*, 8ª ed. 1999 [trad. port. *O mundo da criança*, 8ª ed. Amadora: McGraw-Hill.]
- Piaget, J. (1991). The genetic approach to the psychology of thought. *Journal of Educational Psychology*, 52 (6), 275-281.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1941). *Le développement des quantités chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé, 4ª ed. 1978 [existe trad. bras, *O desenvolvimento das quantidades físicas na criança*. Ed. Zahar].
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1966). *La psychologie de l'enfant*. col. "Que sais-je?", Paris: PUF. [ed. consultada, 12ª 1986].
- Piaget, J. & Szeminska, A. (1941). *La genèse du nombre chez l'enfant* [trad. bras. *A gênese do número na criança*. 3ª ed., Rio de Janeiro: Zahar, 1981].
- Thomas, R. M., & Michel, C. (1992). *Théories du développement de l'enfant. Études comparatives*. Bruxelas: De Boeck & Lacier [trad. da 2ª ed. inglesa, 1985].
- Cf., e.g. <http://www.piaget.org/video/index.html> [correspondência termos a termo - vídeo]